

Der Schutz von Wien gegen die Hochwässer der Donau.

Besprechung, abgehalten in den Versammlungen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 26. Februar, 5. und 19. März und 12. April 1910.

Das Höchstwasser des Donaustromes bei Wien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. Februar 1910*) von Dpl. Ing. Ernst Lauda, Ministerialrat im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Se. Exzellenz der Herr Minister für öffentliche Arbeiten hat mich beauftragt, den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein über die Frage des Schutzes der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien gegen die Donau-Hochfluten zu dem Zwecke zu informieren, um eine fachwissenschaftliche Besprechung der zur Ergänzung dieses Schutzes geplanten Maßnahmen zu ermöglichen.

Ich komme diesem hohen, für mich ehrenvollen Auftrage mit um so größerem Vergnügen nach, als ich den Nachweis zu erbringen hoffe, daß die Staatsverwaltung sofort nach dem ersten Anzeichen einer eventuellen Unzulänglichkeit des Hochwasserschutzes von Wien mit dem Studium der einschlägigen Frage in der intensivsten Weise eingesetzt hat, und als es heute wohl das erstemal ist, daß im Plenum des Vereines eine vorwiegend hydrologische Angelegenheit zur fachwissenschaftlichen Erörterung gelangen soll. Allerdings beschleicht mich dabei auch eine gewisse Sorge, indem ich der Meinung bin, daß hydrologische Themen sich besser für die Studierstube wie für den Vortragssaal eignen.

Am Schlusse des neunzehnten Jahrhunderts fanden in den Jahren 1897 und 1899 zwei gewaltige Hochwässer statt, die nicht nur viele Täler des österreichischen Donaugebietes verheerten, sondern auch das Weichbild der Stadt Wien bedrohten. Besonders günstigen Umständen, nicht zuletzt dem tadellosen Funktionieren der kaum fertiggestellten Nußdorfer Absperranlage des Donaukanales, ist es zu danken, daß die Wirkungen des letzteren der beiden Hochwässer, das gleichzeitig das größte des eben verflossenen Jahrhunderts war, nicht zu einer unübersehbaren Katastrophe geführt haben. Es ist daher nur naturgemäß, daß den Naturereignissen der Jahre 1897 und 1899, welche eine ernste Mahnung zur Vorsorge für künftige Zeiten zurückgelassen haben, die ihnen gebührende Beachtung geschenkt worden ist. So kam es, daß in allen maßgebenden Körperschaften, wie im Parlamente, im Wiener Gemeinderate und in den Fachvereinen, die Frage des Durchflusses des Donauhochwassers bei Wien neuerdings in intensiver Weise aufgegriffen worden ist. Unter anderem sah sich der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein über Anregung seines Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens veranlaßt, Schritte einzuleiten, um eine authentische Information darüber zu erhalten, welche hydrologischen und hydrometrischen Grundlagen nach dem dermaligen Stande der Forschung einem Donauregulierungsprojekt nächst Wien zu unterlegen wären, damit dessen Durchführung die Gewähr dafür bietet, die Reichshauptstadt Wien gegen alle Hochwassergefahren dauernd geschützt zu sehen. Zu diesem Ende wurde durch diesen Verein an das k. k. Ministerium des Innern das Ersuchen gerichtet, das hiezu kompetente k. k. hydrographische Zentralbureau zur Beantwortung nachstehender Fragen zu veranlassen:

„1. Hat die in den Publikationen des k. k. hydrographischen Zentralbureaus mit 10.500 m^3 angegebene sekundliche Hochwassermenge vom Jahre 1899 durch nachträgliche Korrekturen eine Änderung erlitten?

2. Welches ist die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen Flußprofils der Donau nächst Wien, bei genügender Sicherheit für den Bestand der Dämme?

3. Welches ist jene sekundliche Wassermenge, die, abgesehen von Eisstauungen, also beim freien Abfluß bei einem Zusammentreffen ungünstiger Umstände auf Grund der bisher erhobenen Niederschlags- und Abflußverhältnisse im Zuflußgebiete als voraussichtlich größte Abflußmenge in der Donau nächst Wien für ein zu verfassendes Regulierungsprojekt angenommen werden kann?“

Nachdem auch die niederösterreichische Donauregulierungskommission sich für das Studium dieser sie in erster Linie interessierenden Frage fördernd eingesetzt hatte, erhielt mit Ende Februar des Jahres 1906 das hydrographische Zentralbureau seitens des Ministeriums des Innern den Auftrag, die in den vorigen Fragen präzisierten Momente einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

Dieser Weisung nachkommend, hat das eben genannte Bureau alsogleich mit dem Studium der einschlägigen Materie begonnen. Die Ergebnisse dieses Studiums, in entsprechender Weise zusammengestellt, bilden nunmehr den Gegenstand des heutigen Vortrages.

Auf die gestellten Fragen selbst zurückkommend, muß bemerkt werden, daß die Beantwortung der ersten derselben sofort erfolgen kann. Die hydrometrischen Erhebungen und Messungen, welche in den Hochwasserjahren 1897 und 1899 durchgeführt worden sind, wurden nämlich unter Bedachtnahme auf alle in Betracht fallenden Verhältnisse mit einer derartigen Sorgfalt vorgenommen, daß kein Grund vorliegt, an den Ergebnissen dieser Erhebungen irgendwelche Korrekturen anzubringen. Dies gilt folgerichtig auch für das im Jahre 1899 als Maximalmenge des gesamten Donaudurchflusses bei Wien normierte Maß von 10.500 m^3 pro Sekunde.

Bezüglich der beiden anderen Fragen sei erwähnt, daß von diesen die letzte, welche sich mit der zu erwartenden Höchstwassermenge der Donau bei Wien befaßt, die ausschlaggebende ist, nachdem erst durch Vergleich der diesfalls erhaltenen Abfuhrmenge mit der gegenwärtig vorhandenen Kapazität der Donau bei Wien ein Anhaltspunkt dafür gefunden wird, ob und inwiefern die bestehenden Profildimensionen als ausreichend anzusehen sind, damit die größten Hochwässer gefahrlos abgeführt werden können. Es wurde deshalb die Behandlung der letzten Frage nach der Maximalabflußmenge jener nach der gegenwärtigen Kapazität des Donauflußschlauches vorangestellt.

Es ist einleuchtend, daß die Ermittlung der zu erwartenden größten Abflußmenge der Donau nächst Wien eine schwierige Aufgabe darstellt. Heißt dies doch eigentlich nichts anderes, als für künftige Zeiten sozusagen eine Prognose zu stellen. Bei der Lösung dieser jedenfalls undankbaren und mit ganz besonderer Vorsicht anzufassenden Aufgabe wird es unbedingt erforderlich sein, sich jederzeit vorzuhalten, daß wohl vieles möglich, aber manches von diesem Möglichen nicht wahrscheinlich sein wird. Diese kurze Überlegung führt schon auf den Weg, der bei Vornahme derartiger Untersuchungen immer eingeschlagen werden muß. Es ist dies nämlich die Einengung des Möglichen innerhalb gewisser Grenzen, damit hiedurch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Ereignisses begreiflich wird. Unter Berücksichtigung dieses Prinzipes wurde daher der wohl plausibelste Vorgang für die Durchführung dieser Studie insofern gewählt, als hiebei so viel als möglich die Natur zum Vorbilde genommen worden ist. Mit anderen Worten: die Naturereignisse und die

*) „Zeitschrift“ Nr. 9 I. J., S. 147.

sonstigen Momente, welche zur Entstehung von Hochwässern führten, soweit diese aus der Vergangenheit bekannt waren, wurden einer kritischen, auf theoretischen Grundlagen beruhenden Prüfung unterzogen.

Der Aufbau der vom hydrographischen Zentralbureau durchgeführten Studien ergab sich dadurch nahezu von selbst. Es wurden nämlich zunächst die „Hoch- und Eisstoßwässer der Vergangenheit vom Jahre 1000 bis zum Jahre 1828“ behandelt und dadurch eine Geschichte der Hochflutereignisse des österreichischen Donaustromes, und zwar bis zu dem Zeitpunkte erhalten, von dem an einzelnen Orten bereits Wasserstandsangaben erhoben worden waren. Es sollen zwar Pegel schon in viel weiter zurückreichender Zeit gesetzt und auch beobachtet worden sein; die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind jedoch nicht mehr auffindbar. Dann wurden die „Hochwässer vom Jahre 1828 bis zur Gegenwart“ sowie die „Eisstoßwässer vom Jahre 1828 bis zur Gegenwart“ untersucht und „die größten der in der Vergangenheit bekannt gewordenen Hochfluten“ in ein Resümee zu dem Zwecke zusammengefaßt, um die markantesten Hochwassererscheinungen besonders hervorzuheben und zur Ermöglichung eines Vergleiches den Wirkungen der Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 allenthalben entgegenhalten zu können. Durch eine Untersuchung über die „Entstehung der in relativ neuerer Zeit abgelaufenen Hochwässer“ ward den hydrologischen Elementen, welche für das Entstehen von Hochwasserwellen maßgebend sind, das besondere Augenmerk zugewendet, um ein Bild über das gegenseitige Zusammenwirken der diesfälligen Einzelercheinungen zu erhalten. Naturgemäß konnten hier nur solche Wässer ins Auge gefaßt werden, deren Verlauf und deren Ursachen als bekannt gelten konnten. Es war dies leider nur bei den Hochfluten der letzten Jahrzehnte der Fall. Nachdem schon die Hochwässer als charakteristische, in sich abgeschlossene Erscheinungen behandelt worden sind, wurde durch „den Vergleich der in neuerer Zeit abgelaufenen Hochwässer zur Beurteilung der Entstehungsmöglichkeit von diese Wässer überragenden Hochfluten“ jenen Momenten nachgeforscht, welche als besonders ausschlaggebend für das Auftreten von Hochwässern anzusehen sind. Dabei ist untersucht worden, welche Umstände bei jeder einzelnen Hochflut und in welcher Kombination vorhanden waren, um als schließliches Resultat die betreffenden Kulminationswasserstände zu erzeugen. Eine besondere Aufmerksamkeit ist dem Kräftespiel zwischen den Mengen des Hauptstromes und jenen seiner bedeutendsten Zubringer zugewendet und insbesondere auch untersucht worden, unter welchen Verhältnissen das bisher größte bekannte Hochwasser des Jahres 1899 entstanden ist, und ob diese Verhältnisse relativ günstig oder ungünstig waren, bzw. ob eine Steigerung der Kulminationshöhe dieses Wassers als wahrscheinlich anzusehen ist. Nachdem hiedurch sozusagen eine Auswertung der Hochfluten stattgefunden hatte, war es die Hauptaufgabe der weiteren Studien, „die Relationen der Kulminationswasserstände der in neuerer Zeit abgelaufenen Hochfluten in der österreichischen Donaustrecke bis Wien“, das ist, den Zusammenhang der sich bei den verschiedenen großen Hochwassererscheinungen herausbildenden Flutwellenscheitel, klarzustellen.

Durch die Fixierung der für Hochwasserstudien besonders wichtigen Relationen zwischen den Hochständen der einzelnen Wasserstands-Beobachtungsstationen ist gleichzeitig ein Weg gegeben, um unter sinngemäßer Verwendung ihrer Resultate Rückschlüsse auch über längst verflossene Ereignisse ziehen zu können. Bekanntermaßen ermöglichen die kleinen Wasserstände infolge des während ihres Eintrittes meist stattfindenden Beharrungszustandes die Aufstellung einer ziemlich genauen Beziehung zwischen den Pegelständen der einzelnen Stationen. Schwieriger wird diese Aufgabe, wenn bei dem durch

die örtlichen und sonstigen Verhältnisse bedingten ungleichmäßigen Ansteigen im Flußlauf sozusagen ein ganz ungeordneter Zustand erzeugt wird. Am ungünstigsten in dieser Hinsicht zeigt sich ein Gerinne dann, wenn das Stadium der bordvollen Wasseranfüllung eintritt, zumal dann wegen der ungleichartigen Höhe der Uferlinien ein scheinbar gesetzloses Austreten des Wassers eintritt. Es spielt hier das Moment der Retention mit, welches die Aufstellung einer Wasserstandsbeziehung sehr erschwert. Hingegen wird die Sache günstiger, wenn die Gerinne allenthalben weiter ansteigen, wodurch bei sehr hohen Wasserspiegelspannungen ähnlich wie beim Kleinwasser infolge der überwiegenden Wassermengen neuerlich eine Art von Beharrungszustand hervorgerufen wird.

Nach Ermittlung dieser das eben besprochene Verhalten bestätigenden Hochstandsrelationen mußte sodann, um von den Wasserständen, von welchen bisher die Rede war, auf die Durchflußmengenwerte zu gelangen, zur „Bestimmung einer einheitlichen Konsumtionskurve für das Stromprofil Nußdorf“ geschritten werden, und zwar wurde Nußdorf darum gewählt, weil an diesem Orte die Donau noch nicht in den Donaudurchstich und den Donaukanal zerfällt. Von besonderem Interesse war es nun und übrigens auch im Sinne der zu lösenden Aufgabe gelegen, von dem in den vorerwähnten Kapiteln gesammelten und verarbeiteten Material Gebrauch zu machen, um mit Hilfe desselben ein Bild über den tatsächlichen Verlauf der höchsten Fluten der Vergangenheit zu erreichen. Es wurde daher nunmehr „die Rekonstruktion des Verlaufes der älteren bedeutendsten Hochwässer“ bewirkt. Die dabei erlangten Ergebnisse bilden einen schätzbaren Behelf, die Größenverhältnisse der nächst Wien bei den katastrophalen Hochwässern abgeführten Mengenwerte klarzulegen, sowie die zu erwartende Höchstmenge des Donaustromes bei Wien auf Grund von wirklich stattgehabten Ereignissen bestimmen zu können. Um weiterhin eine Information über die gegenwärtigen Wasserführungsverhältnisse der Donau nächst Wien zu erhalten, wie nicht minder, um der vorhin zitierten zweiten, seitens des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines gestellten Frage zu entsprechen, wurde endlich „die Kapazitätsermittlung des Donaudurchstiches und des Donaukanales in Wien“ besprochen. Hiedurch haben die Studien des hydrographischen Zentralbureaus ihren organischen Abschluß erlangt.

1. Die Hoch- und Eisstoßwässer der Vergangenheit vom Jahre 1000 bis zum Jahre 1828.

Das k. k. hydrographische Zentralbureau hat schon einmal, und zwar in den Schlußbemerkungen zu dem die „Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiete“ behandelnden Beiträge zur Hydrographie Österreichs Gelegenheit gehabt, einen Rückblick auf die in diesem Gebiete namentlich bei Wien aufgetretenen Hochwässer, Eisgänge und Überschwemmungen zu werfen, welcher die Zeit vom Jahre 1000 bis zur Gegenwart umfaßte. Dieser Rückblick hatte bloß der Beweisführung zu dienen, daß die in den Jahren 1897 und 1899 eingetretenen Hochwasserfluten keinesfalls einzige oder noch nie dagewesene Begebenheiten, sondern nur Wiederholungen ähnlicher Ereignisse früherer Zeiten gebildet haben, und es war daher gewiß dem beabsichtigten Zwecke angepaßt, diesen Rückblick in die Form einer generellen chronologischen Übersicht zu kleiden. Dies ist vorliegendenfalls, wo es sich um die Feststellung des größtmöglichen Hochwassers handelt, natürlich nicht mehr ausreichend, sondern es mußten die im Donaugebiete stattgehabten Hochflutereignisse mehr im Detail verfolgt werden. Natürlich kann dies im heutigen Vortrage nicht geschehen, doch will ich immerhin versuchen, Sie, meine Herren, mit den Hoch- und Eisstoßwässern der Vergangenheit bekannt zu machen und von der Realität dieser Wässer zu überzeugen.

Die Tabelle I lehrt, daß die erste Kunde über ein größeres Hochwasser der Donau aus dem Jahre 1012 stammt. Nach

Tabelle I. Die Hochwasserjahre der Vergangenheit.

Jahrzehnt	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
J a h r h u n d e r t	11.	1012								
	12.	1106	D 1118	D 1126		I 1156		. 1172 . 1173 I 1179		. 1193/94 1195
	13.	1206 DE 1210			. 1234 . 1235 D 1236		1266 D 1268	1275 (3) . 1280 (2)	1281 1284 1285	1295
	14.	D 1304 1309	1315 1316 1317	. 1328	1338 1340	1341 . 1342 . 1344 (2)	T 1352 1359		1374	
	15.	D 1402 E 1404 1405 1406			1434 I 1438 . 1439	1441 T 1445 1449		1461 1464 1465 1466	1472	1490 D 1491 1499 1500
	16.	1501 1508 T 1509	1520	1522 1524	D 1536 1538 E 1539	T 1542 1545 T 1548	E 1551 I 1558	I 1562 T 1563 I 1565 E 1567	TE 1572 . 1573	1594 D . 1595 E 1597 DITE 1598
	17.	E 1605 1606 D . 1608	T { 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617	. 1622	T 1636 1638	1647 I 1648	D 1651 1655 1656 . 1658 E 1659 T 1660	T 1661 1662 T 1663 1667 TE 1678	E 1672 1674 . 1677 TE 1678	. 1682 (2) 1685 1687
	18.	1701 ITE 1705 . 1708/09	1716	1723 1727 . 1728/29 1730	. 1731 ITE 1736 . 1740	1741 1744 I 1748	. 1753 . 1758 . 1760	E 1761 I 1762 I 1766 . 1767 . 1768 1770	1771 1775 E 1776	. 1784 1785 (3) I 1786 (3) I 1787 . 1788/89 . 1790
	19.	1803 . 1809	. 1813 (2) . 1815 1820	E 1821 1828 (2) . 1829 (2) . 1830 (2)	. 1831 (5) 1833 (2) . 1833/34 1834 . 1836 (2) . 1837 (2) 1838 (2) 1839 (2) 1840	. 1841 (2) . 1843 (2) 1844 . 1845 (3) . 1846 (2) . 1847 (3) . 1848 (2) . 1849 (2) . 1850 (2)	1851 (4) 1852 (2) 1853 (2) 1854 1855 . 1856 (3) . 1858 (2) 1859 1860	. 1861 (3) 1862 1864 1865 1867 (3) 1868 1869 . 1870 (2)	. 1871 (2) 1873 1874 (2) D . 1876 1877 1878 (3) . 1880 (4)	1881 1882 1883 (2) 1888 1890 (2)

Die fetten Zahlen bedeuten katastrophale Hochwässer; die einzelnen Zahlen vorgesetzten Punkte Eishochwässer; die Buchstaben D, I, T und E eine besondere Mitwirkung der oberen (bayerischen) Donau, des Inn, der Traun, bzw. der Enns; die in Klammern beigefügten Zahlen eine größere Anzahl von Hochwässern in demselben Jahre.

dieser Zeit werden die Nachrichten über stattgehabte Elementarereignisse immer reichlicher, und fast jedes Jahrzehnt hat schließlich ein oder selbst mehrere größere Hochfluten zu verzeichnen. Da die in der Vergangenheit stattgehabten katastrophalen Fluten in dieser Tabelle besonders hervorgehoben erscheinen, zeigt dieselbe aber auch weiter, daß sich solche Fluten im Laufe eines Jahrhunderts zu wiederholten Malen einstellen. Die Jahre 1012, 1220, 1344, 1466, 1490, 1499, 1501, 1598, 1606, 1670, 1682, 1705, 1730, 1736, 1786, 1787, 1813, 1820 und 1862 brachten katastrophale Hochwässer, die jene des Jahres 1897 und 1899 nahezu erreicht oder übertroffen haben, die Jahre 1172, 1342, 1439, 1573, 1595, 1622, 1682, 1709, 1728, 1740, 1744, 1768, 1784, 1789, 1795, 1798/9, 1813, 1830, 1845, 1876, 1879/80 die bekannt gewordenen größten Eisstöße.

Es würde zu weit führen, die Quellenangaben für die Ausfindigmachung der in der Vergangenheit stattgehabten Hochfluten und Eiserscheinungen zu registrieren oder aber die Hochwasser- und Eisstoßereignisse selbst auf Grund der überkommenen Überlieferungen, aufgefundenen Chroniken und dergleichen zu schildern. Gleichwohl möchte ich einige interessante Daten zur Belebung der Tabelle I kurz anführen:

1172 wurde der Eisstoß über die Mauern von Krems gedrückt.

1210 wurde die Stadt Neuburg durch den Strom gewaltsam in zwei Teile getrennt, weshalb man dem am rechten Ufer

gelegenen Teil Neuburgs wegen des dort befindlichen Klosters „Klosterneuburg“, den am linken Ufer gelegenen Teil aber wegen des periodisch abgehaltenen Kornmarktes „Kornneuburg“ nannte.

1295 fand ein bei Floridsdorf gelegener Ort „Riegelsee“ seinen vollständigen Untergang.

1342 sollen 6000 Menschen gelegentlich einer Eisstoß-überschwemmung umgekommen sein.

1501 stand das Wasser in Melk 14 Weberellen und eine Spanne über dem normalen Stande.

1628/9 dauerte der Frost 157 Tage, Wölfe erschienen vor den Toren Wiens, die Ostsee war noch Mitte März ganz mit Eis bedeckt. Die Donau fror zum dritten Male Ende März zu.

1740 erstarrten Reisende auf den Gassen, Wein und Bier fror zu Eis, wenn es über die Gasse getragen wurde, Nord- und Ostsee waren zwei Monate zugefroren.

1768 war die Leopoldstadt mit gänzlichem Untergang bedroht, Kaiser Josef II. ermunterte persönlich die Rettungsaktion.

1786 wurde die Leopoldstadt, Liechtental, Roßau, Weißgärber zweimal überschwemmt.

1787, in welchem die Hochflut zu Allerheiligen kulminierte, die daher das „Allerheiligenwasser“ genannt wird, wurden in der Donaustrecke Stein—Stockerau allein 300 Häuser zerstört usw. usw.

Mittich, ein kleiner bayerischer Grenzort, liegt 2 km abseits vom Innflusse. Durch die neben den Hochwassermarken aufgestellte Meßstange ist der Vergleich der Hochwasserhöhe des Jahres 1501 und jener des Jahres 1899 ermöglicht. Die Inschrift der Marke des Jahres 1501 lautet:

„Was . das . nit . an . große .
klag . an . unser . fraven . tag .
als . in . himel . baid . enpfange .
ist . die . Guess . daher . gangen .



Abb. 1 Kirche in Mittich am Inn (links unten) mit Marken aus den Jahren 1501, 1786, 1787 und 1899

als . man . zalt . 1V01 . jar .
mügt . ir . gelauben . fv^r : bar.“

Eine ähnliche Inschrift ist auch auf der Gedenktafel im Waisenhausgarten in Passau vorhanden, welche insofern von besonderem Interesse ist, als sie darauf hinweist, daß im Jahre 1501 ebensowohl die Donau als auch der Inn ein ausgesprochenes Hochwasser gebracht haben.

Es heißt nämlich auf dieser schwer leserlichen Tafel:

„Was . das . nit . an . grosse . klag .
das . an . unsè . fräve . schidug .
tag . die . tunav . und . d [er] .
Inn . pede . gangen . da [her] .

als . man . zalt . 1V01

jar . mögt . ir . glavb [en] f [ür] bar.“

Es gibt in Passau aus dem Jahre 1501 noch mehrere ähnliche Marken, so in der Braugasse, am Peschlbräu usw.

Die Abb. 3 zeigt ein Längenprofil der Hochwassernivelletten früherer Jahre in Passau, das die Richtigkeit der gegenseitigen Lage dieser Wassermarken illustriert.

Engelhartzell ist die oberste österreichische Donaustation, in welcher sich eine Hochwassermarken aus dem Jahre 1501 vorfindet.

Weitere Angaben über diese Hochflut liefert Linz. Dort findet sich eine Gedenktafel vom Hochwasser 1501 an dem ehemaligen Wassertor. Auf dieser Tafel heißt es:

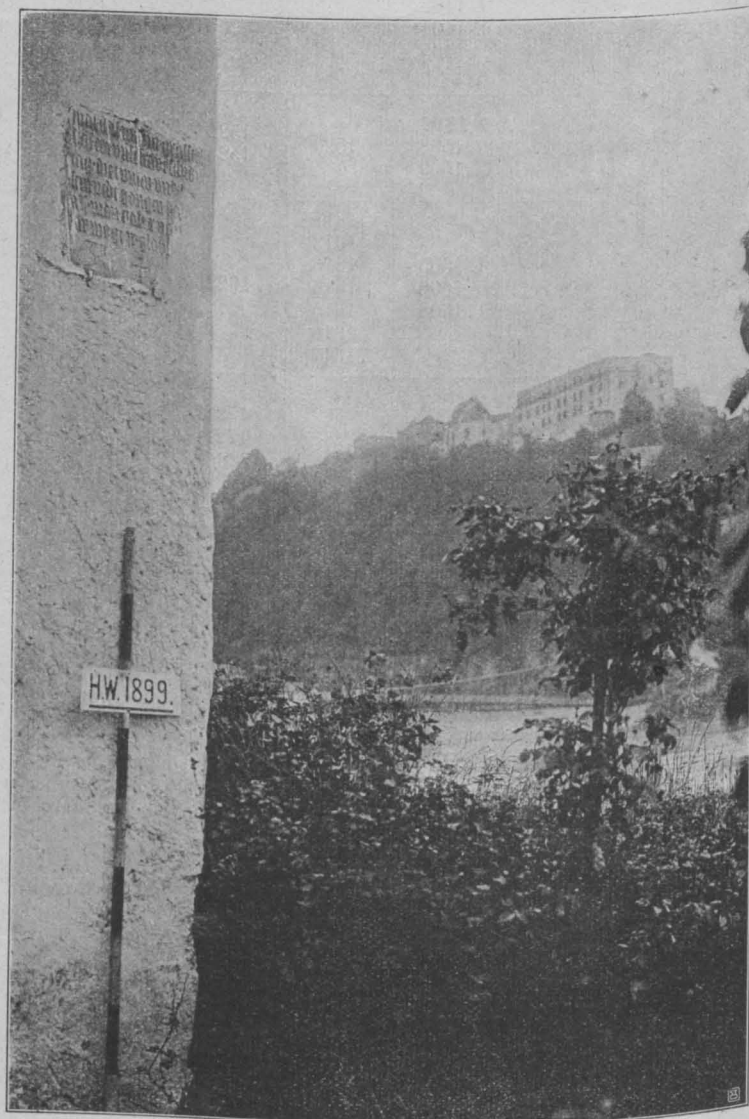


Abb. 2 Waisenhausgarten in Passau mit Marke 1501

Hiemit disem Stain betzaichent stat.
wie hoch die Tunaw geraichet hat.
Das ist beschehen im Monet Augusti.
bey Regirung römischen König Maximiliani.
Da von Cristi gepurde ergangen war.
Tawsennt Funfhundert und ain Jar.

Der zweite, lateinische Absatz auf dieser Tafel lautet in freier Übersetzung:

Siehe, ich bin ein Zeugnis,
Wie groß das Hochwasser gewesen ist,
Dessen Verkünder ein Sumpfvogel gewesen war,
Der sehr traurig so lange auf den Dächern gesessen ist,
So lange die unglückselige Hochflut gedauert hat.

Die Tafel befindet sich derzeit im Landesmuseum; die Höhenlage der Marke konnte aber sichergestellt werden.

Ich bringe nun zwei Bilder aus Melk. Das erste stellt das Faksimile aus dem „Chronikon Melicense“, betreffend das Hochwasser des Jahres 1501, das zweite den Mariahilfer Altar in der Melker Marktkirche dar.

Das Chronikon Melicense ist für die vorliegenden Hochwasseruntersuchungen von besonderem Werte deshalb geworden, weil es nicht nur einen relativ sicheren Anhaltspunkt für die Hochwasserhöhe des Jahres 1501 bezüglich der unteren Donaustrecke brachte, sondern, bei dem Umstande, als von dieser Chronik erst nach Abschluß der Hochwasserstudien Kenntnis erlangt wurde, auch eine Kontrolle für die Richtigkeit dieser Studien bot.

2. Die Hochwässer vom Jahre 1828 bis zur Gegenwart.

Vom Jahre 1828 an liegen aus den Hauptstationen des Donaubeckens die Ergebnisse von Pegelbeobachtungen vor. Es ist daher nur selbstverständlich, daß von diesem Termine an die Chronik der Hochfluten nicht mehr bloß aus der Mitteilung von Überlieferungen und Hochwassermarken, sondern vornehmlich aus der Besprechung von Wasserstandsdaten zu bestehen hat.

Aus der Zusammenstellung dieser Daten geht folgendes hervor. Seit dem Jahre 1828 hat es 78 höhere Donaufuten gegeben. Die meisten derselben, nämlich 20, haben bei Wasserständen von +50 cm bis +100 cm (Nußdorfer Pegel) eingesetzt. Dann folgen der Anzahl nach 16 Hochwässer, welche sich auf

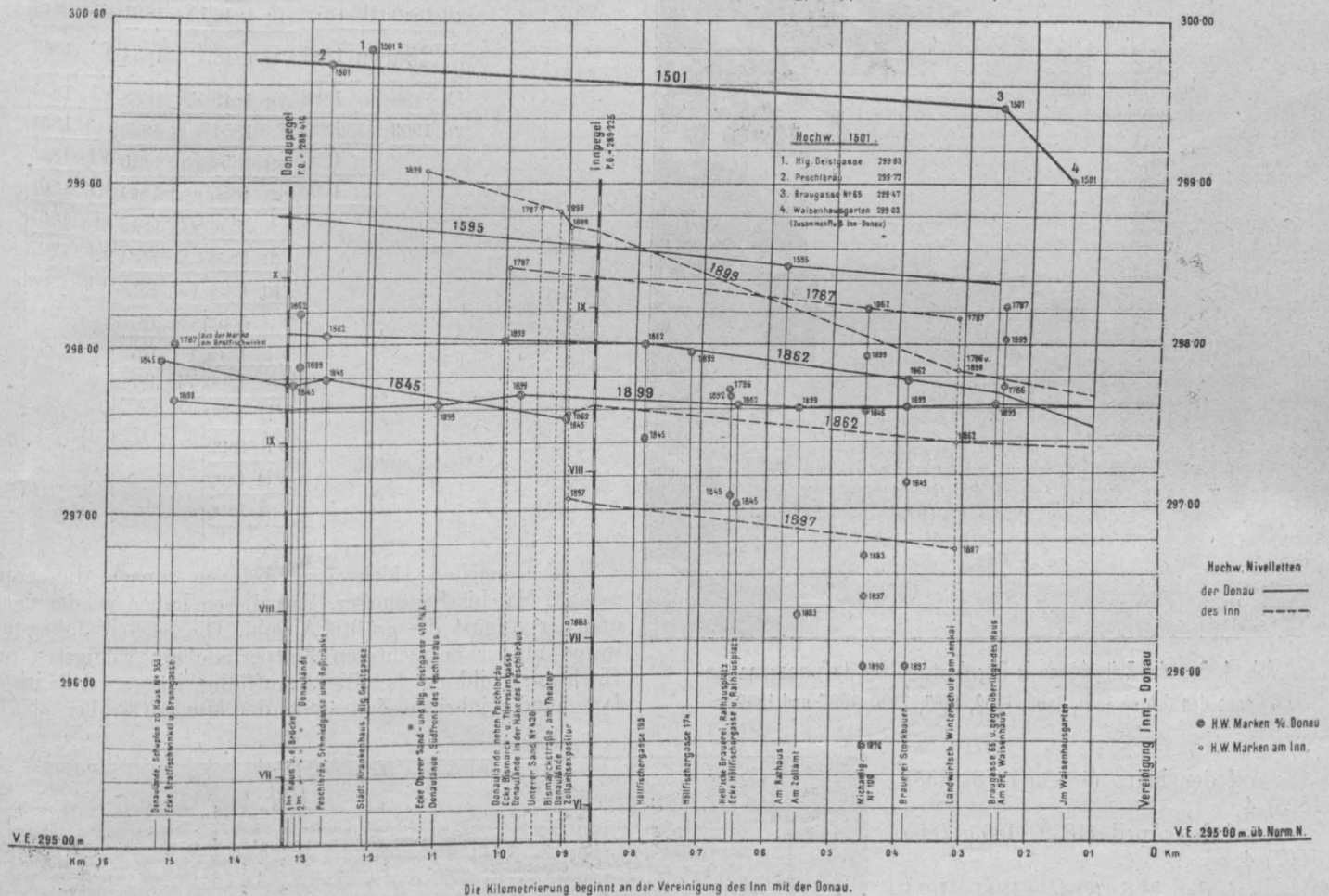


Abb. 3 Längenprofil der Hochwassernivelletten früherer Jahre in Passau

Das Chronikon Melicense besagt, daß das Hochwasser 1501 eine Elle über dem Hochaltar der Marktkirche stand.* Es konnte daher die Wasserhöhe sichergestellt werden.

*) In Übersetzung lautet die bezügliche Stelle des Chronikons: „In diesem Jahr (1501) war eine sehr große Überschwemmung, die am Tage vor Mariä Himmelfahrt (d. i. am 14. August) begann und beinahe 10 Tage hindurch anhielt. Derartige ungeheure Wassermassen hat man innerhalb 100 Jahren kaum gesehen, wie eine Greisin von 107 Jahren aus dem Markte (Melk) bezeugte, Getreide und Heu, so von manchen eingeheimst waren, gingen in der Donau zugrunde, was geschnitten auf den Feldeyn lag, verdarb infolge des Regens durch Fäulnis. Durch alle Städte und Ortschaften an der Donau ergoß sich eine solche Wasserflut, daß man mit Kähnen fahren konnte. Der Strom stürzte Häuser vom Grund aus ein, zwei trieb er samt den Inwohnern an Melk vorbei gegen Osten. Wiesen und Gärten bedeckte er mit Sand, Bäume riß er nieder, und Weingärten verheerte er. Ganze Ställe, Scheunen und allerlei Hausrat schwammen Tag und Nacht den Strom hinab. Große Ortschaften endlich und einzelne Höfe verwüstete tobend die Donau derart, daß man kaum ein Haus unversehrt sah. Ein Teil der Bevölkerung lachte, der andere weinte. Hier und in zahllosen Gegenden Böhmens kamen infolge von Teichbrüchen zur Nachtzeit viele Leute ums Leben, und es erfüllte sich an

die nächsthöhere Wasserstandssphäre von +100 bis +150 cm aufgebaut haben. Weiters rangieren 13 Hochwässer mit einem Eintrittsstande von +150 bis +200 cm in die nächste Reihe. Bei noch höheren Ständen haben innerhalb der betrachteten Periode bloß drei Hochfluten eingesetzt.

Werden die Hochwässer seit 1828 nach Monaten ihres Eintrittes geordnet, so resultiert, daß

auf den Jänner (1834, 1841, 1843, 1878, 1883) 5,
auf den Februar (1839, 1852, 1862, 1874) 4,

ihnen fast die Weissagung Habakuks: „(Und lässest) die Menschen (gehen) wie Fische im Meer.“ (Habakuk I, 14). Am Gestade reichte der Abgrund, als man ihn mit einer Schnur maß, 14 Weberellen und eine Spanne über den gewöhnlichen Wasserstand in die Höhe. In der Kirche der seligsten Jungfrau im Markte, wohin die Flut ebenfalls eindrang, stand sie zur selben Zeit eine Elle hoch über dem Hochaltar, warf die Stühle um und wühlte die Gräber auf. Die vergoldeten Altarbilder brachten einige Männer, die auf einem Kahn durch die Türe in die Kirche hineinfahren mußten, hinaus, damit sie nicht durch die Nässe litten. Der Schaden, den dieses wilde Meer anrichtete, ist unberechenbar und unbeschreiblich.“

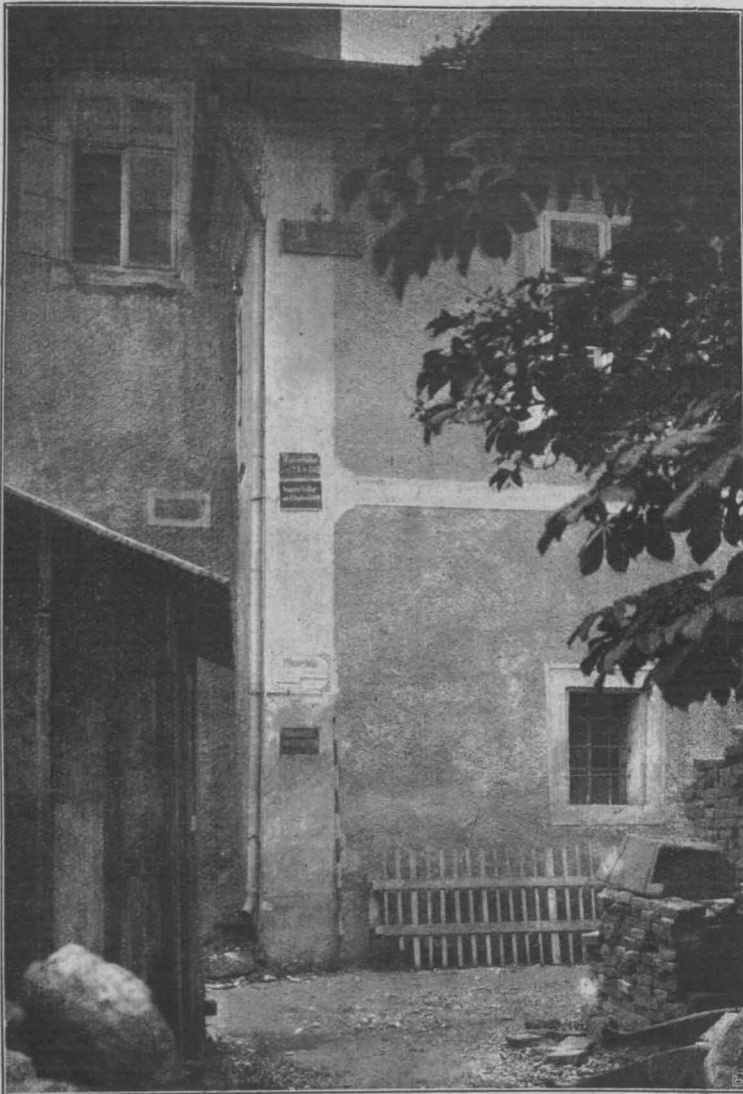


Abb. 4 Das alte Zollgebäude in Engelhartzell mit Hochwassermarken aus den Jahren 1501, 1595, 1862, 1883, 1890, 1897 und 1899

- auf den März (1838, 1878, 1881, 1896) 4,
- auf den April (1839, 1853, 1865, 1867) 4,
- auf den Mai (1844, 1847, 1851, 1861, 1867, 1868, 1874, 1878, 1896, 1897) 10,
- auf den Juni (1828, 1829, 1831, 1837, 1838, 1845, 1850, 1851, 1856, 1861, 1867, 1873, 1883, 1892, 1896) 15,
- auf den Juli (1831, 1845, 1847, 1848, 1853, 1856, 1882, 1890, 1892, 1903) 10,
- auf den August (1833, 1840, 1846, 1849, 1851, 1852, 1855, 1858, 1864, 1874, 1880, 1888, 1896, 1897, 1903) 15 und
- auf den September (1828, 1830, 1831, 1833, 1851, 1870, 1890, 1899) 8 Hochwässer,
- auf den Oktober keine,
- auf den November (1831) eine und
- auf den Dezember (1836, 1880) zwei Hochfluten entfallen.

Tabelle II. Donauhochwässer seit 1828, geordnet nach den am Pegel zu Nußdorf erhobenen Eintrittswasserständen.

In die Pegelintervalle							
VON - 150 bis - 100	VON - 100 bis - 50	VON - 50 bis 0	VON 0 bis + 50	VON + 50 bis + 100	VON + 100 bis + 150	VON + 150 bis + 200	VON + 200 bis + 250
cm fielen die Eintrittswasserstände der Hochfluten vom							
IV 1865	IV 1853	I 1843	XI 1831	IX 1833	VI 1829	VI 1831	VII 1847
II 1877	I 1883	II 1862	XII 1836	III 1838	XI 1828	VII/VIII 1831	VI 1850
I 1878	III 1896	XI 1870	II 1852	II 1839	VI 1829	VIII 1833	V 1867
III 1881	IX 1899	V 1874	V 1861	I 1841	IX 1830	VI 1837	
		XII 1880	III 1878	VIII 1846	IX 1831	VII 1843	
		VII/VIII 1882	VIII 1888	VII 1848	I 1834	V 1847	
		IX 1890	V 1896	VIII 1849	VI 1838	VI 1851	
		VII 1903	V 1897	V 1851	V/VI 1839	VIII 1851	
			VIII 1897	VIII 1852	VIII 1840	VI 1853	
			VIII 1903	VIII 1855	V/VI 1844	VI 1861	
				VI 1856	VI 1845	IV 1867	
				VIII 1858	IX 1851	VI 1867	
				VIII 1864	VII 1856	VI 1896	
				V 1868	VI 1873		
				VIII 1874	V 1878		
				VIII 1880	VI 1883		
				VII 1890			
				VI 1892			
				VII 1892			
				VIII 1896			

Die meisten Hochwässer bringen sonach die Sommermonate Mai bis September. Von diesen haben wieder der Juni und der August die größte Anzahl. Die letzten Jahresmonate waren in der betrachteten Zeitperiode am wenigsten an der Hochwasserbildung beteiligt. Auffällig ist es, daß in einem fast hundertjährigen Zeitraume der Monat Oktober als Hoch-



Abb. 5 Faksimile aus dem Chronicon Melicense, betreffend das Hochwasser 1501

wassermont gar nicht beteiligt ist und der Monat November nur ein Hochwasser im Jahre 1831 zu verzeichnen gehabt hat. Immerhin können sich jedoch auch in diesen, augenscheinlich so hochwassersicheren Monaten katastrophale Hochfluten ereignen. Es sei diesfalls nur an das „Allerheiligenwasser“ des Jahres 1787 erinnert.

Bezüglich der Eintrittszeit der Donauhochwässer ist zu bemerken, daß seit dem Jahre 1828 die meisten Hochwässer (31) bei einem Wasserstande von $+2.50\text{ m}$ bis $+3\text{ m}$ in Nußdorf ihr Maximum erreicht haben. Auch das Wasserstandsintervall ($+3\text{ m}$ bis $+3.50\text{ m}$) weist eine ziemlich große Anzahl (23) von Hochfluten auf. Die Wasserstandssphäre bis $+4\text{ m}$ enthält hingegen nur mehr 7 Hochwassermaxima.

Die größten Hochwässer des XIX. Jahrhunderts fanden ihre Kulmination zwischen $+4.50$ und $+5\text{ m}$ (im Jahre 1883, 1890 und 1892), dann zwischen $+5$ und $+5.50\text{ m}$ (im Jahre 1862 und 1897) und endlich zwischen $+5.50$ und $+6\text{ m}$ (im Jahre 1899). Diese letztgenannten sechs Hochwässer 1890 ($+4.52\text{ m}$), 1892 ($+4.60\text{ m}$), 1883 ($+4.70\text{ m}$), 1862 ($+5.01\text{ m}$), 1897 ($+5.22\text{ m}$) und 1899 ($+5.62\text{ m}$) sind daher unstreitig die bedeutendsten des verfloßenen Säkulums.

Tabelle III. Donauhochwässer seit 1828, geordnet nach den am Pegel zu Nußdorf erreichten Kulminationsständen.

In die Pegelintervalle							
von $+2.00$ bis $+2.50$	von $+2.50$ bis $+3.00$	von $+3.00$ bis $+3.50$	von $+3.50$ bis $+4.00$	von $+4.00$ bis $+4.50$	von $+4.50$ bis $+5.00$	von $+5.00$ bis $+5.50$	von $+5.50$ bis $+6.00$
cm fielen die Hochwasserkulminationen vom							
I 1841	VI 1831	VI 1828	VI 1829	—	I 1883	II 1862	IX 1899
IV 1865	VII 1831	IX 1828	VIII 1833		IX 1890	VIII 1897	
	VIII 1831				VI 1892		
XI 1870	IX 1831	IX 1830	VIII 1840				
VI 1873	XI 1831	I 1834	VIII 1849				
V 1874	IX 1833	XII 1836	VI 1853				
I 1878	III 1838	VI 1837	VIII 1880				
III 1878	VI 1838	V/VI 1839	VII 1903				
XII 1880	II 1839	VII 1843					
VII 1890	I 1843	VI 1845					
VI 1896	V/VI 1844	VIII 1846					
VIII 1903	VII 1847	V 1847					
	VI 1850	VII 1848					
	V 1851	VIII 1851					
	VI 1851	VIII 1855					
	IX 1851	VI 1856					
	II 1852	VIII 1858					
	VIII 1852	VI 1861					
	IV 1853	IV 1867					
	VII 1856	V 1867					
	V 1864	VIII 1874					
	VIII 1864	II 1877					
	VI 1867	III 1896					
	V 1868	VIII 1896					
	V 1878						
	III 1881						
	VII/VIII 1882						
	VI 1883						
	VIII 1888						
	VII 1892						
	V 1896						
	V 1897						

Tabelle IV. Kulminationsstände der höchsten Donaufuten in der Zeit 1862 bis 1899.

Pegelstationen	Kulminationsstand in cm des Hochwassers								
	1862	1880	1883 erste Welle	1883 zweite Welle	1890	1892	1896	1897	1899
Passau	965	—	675	813	748	596	660	792	918
Engelhartzell . .	900	—	—	734	651	524	577	725	869
Aschach	*648	—	520	574	535	425	464	574	670
Ottensheim . . .	852	525	715	732	732	590	595	712	812
Linz	595	310	415	482	465	380	405	515	607
Mauthausen . . .	693	540	612	638	595	585	493	667	715
Wallsee	683	—	—	615	565	555	453	637	702
Grein	1315	890	1035	1146	1075	1030	866	1244	1330
Struden	1225	850	990	1070	1023	980	824	1180	1260
Ybbs a. P.	743	480	590	715	610	588	472	708	771
Melk a. P.	743	470	567	635	630	616	454	722	758
Spitz	775	500	645	713	633	632	470	734	785
Stein	590	459	503	542	529	540	401	595	627
Zwentendorf . .	427	342	378	401	398	401	288	415	443
Tulln	435	360	366	402	408	406	321	461	480
Greifenstein . .	456	375	405	448	438	450	334	510	527
Nußdorf	500	370	410	470	452	460	328	522	562
Wien, Tabor, bezw. Reichs- brücke	371	380	422	482	465	466	341	516	566
Fischameud. . .	519	434	462	487	584	527	464	626	660
Regelsbrunn . .	*450	400	—	485	**509	425	368	507	518
Hainburg	624	524	—	597	584	601	497	654	662

*) Zu niedrig. **) Zu hoch.



Abb. 6 Mariahilfer Altar in der Melker Marktkirche

Hinsichtlich ihrer Kulminationsstände an den Pegelstationen des Donautromes sind diese letzteren sechs Hochwässer in Tabelle IV übersichtlich zusammengestellt.

3. Die Eisstoßwässer vom Jahre 1828 bis zur Gegenwart.

Es gab deren dreißig. Ihre Eintrittswasserstände, bezogen auf den Pegel zu Nußdorf, sind in Tabelle V, ihre erreichten Kulminationshöhen in Tabelle VI registriert.

Tabelle V. Donau-Eisstoßwässer seit 1828, geordnet nach den am Pegel zu Nußdorf beobachteten Eintrittswasserständen.

In die Pegelintervalle							
von -150 bis -100	von -100 bis -50	von -50 bis 0	von 0 bis +50	von +50 bis +100	von +100 bis +150	von +150 bis +200	von +200 bis +250
cm fielen die Eintrittswasserstände der Eisstoßfluten vom							
II 1845	XII/I 1868	XII 1829	III 1831	II 1836	III 1870	II/III 1830	XII/I 1833/34
I 1871		XII 1837	I 1849	II 1841	II 1876	I 1861	
III 1895		II 1843	II 1850	II 1847	II 1893		
XII/I 189/1900		III/IV 1845	II 1854	II 1848			
		II 1846	I 1856	I 1880			
		III 1858	II 1871				
		III 1859					
		II 1869					

Tabelle VI. Donau-Eisstoßwässer seit 1828, geordnet nach den am Pegel zu Nußdorf erreichten Kulminationsständen.

In die Pegelintervalle									
von +100 bis +150	von +150 bis +200	von +200 bis +250	von +250 bis +300	von +300 bis +350	von +350 bis +400	von +400 bis +450	von +450 bis +500	von +500 bis +550	von +550 bis +600
cm fielen die Kulminationen der Eisstoßfluten vom									
II 1845	I 1756	XII 1829	II 1848	XII 1837	III 1831	II 1850	—	II 1893	II/III 1030
	III 1859	II 1836	I 1868	II 1843	XII/I 1833/34	I 1861			
	II 1869	II 1841	III 1870	II 1847	III/IV 1845	II 1871			
		III 1859	I 1880		II 1846	II 1876			
			III 1895		I 1849				
			XII/I 1899 bis 1900						

Aus der ersten geht hervor, daß von den betrachteten Eisstoßwässern die meisten (8) sich auf einem Wasserstande von -50 cm bis 0 aufzubauen beginnen. Auch die Intervalle von 0 bis 50 cm und von 50 bis 100 cm enthalten relativ noch vielfach (6 und 5) die Anfangslesungen von Eisstoßwässern.

Die letztere Tabelle zeigt, daß das Eiswasser 1845 die niedrigste (100 bis 150 cm) und jenes des Jahres 1830 die höchste (550 bis 600 cm) Kulmination erreichte. Die meisten Eiswässer (7) kulminierten am Nußdorfer Pegel in der Wasserstandssphäre von 250 bis 300 cm.

4. Die größten der in der Vergangenheit bekannt gewordenen Hochfluten.

Ich habe mir bereits bei der Registrierung der in der Vergangenheit stattgehabten Hochfluten jene charakteristischen Flutwellen anzuführen erlaubt, welche gleichsam als die größten aufzufassen sind. Bei der Kürze der mir zur Verfügung gestandenen Zeit möchte ich daher nicht nochmals die durch ihre besondere Bedeutung hervorstechenden Hochwasser-Erscheinungen ihrer Reihe nach aufzählen, sondern als Resümee dieser Erscheinungen zunächst konstatieren, daß unter jenen

Fluten, deren Entstehung auf die lange Dauer oder die besondere Intensität des Niederschlages zurückzuführen ist, die große Hochwasserkatastrophe des Jahres 1501 an der Dauer selbst bis zur heutigen Zeit durch nachfolgende Hochwasserereignisse kaum erreicht, geschweige denn übertroffen worden ist.

Sehr schwierig ist es allerdings, zu ermessen, ob vor dem Jahre 1501 die stattgehabten Donauhochwässer nicht allenfalls eine noch höhere Kulmination besaßen. Daß dies nicht möglich ist, folgt aus der einfachen Erwägung, daß ein Ereignis, wenn es auch noch so ungünstig verlaufen ist, doch nicht an und für sich als das ungünstigste bezeichnet werden kann, weil immerhin noch wahrscheinliche Momente mitspielen können, die eine weitere ungünstige Beeinflussung dieses Ereignisses herbeizuführen in der Lage wären. Eben weil ein Ereignis sich schon einmal eingestellt hat, kann es nicht den wahrscheinlich ungünstigsten Fall desselben darstellen. Hieraus folgt, daß immerhin vor dem Jahre 1501 Überschwemmungen entstanden sein können, deren Umfang jene des letztgenannten Jahres übertroffen hat. Ein Beweis, ja selbst eine stichhaltige Vermutung für das wirkliche Vorkommen eines derartigen Ereignisses kann als vorhanden jedoch nicht anerkannt werden, da jene Katastrophen, deren Kenntnis sich durch Überlieferungen erhalten hat, hinter der Überschwemmung des Jahres 1501 zurückgeblieben sein dürften. Übrigens ist es weit außerhalb jedes menschlichen Ermessens gelegen, jene Grenze feststellen zu wollen, innerhalb welcher ein mögliches Ereignis eventuell noch wahrscheinlich wird, um so mehr, wenn bedacht wird, daß bei Erstreckung von Vergleichen über so lang währende Zeiträume auch die Vergleichsbasis eine Verschiebung erfahren kann und auch erfahren haben wird. Es soll sonach an der Höhenlage der Hochwassernivellette des Jahres 1501 als der höchstbekannten festgehalten werden. Dieser Höchstwasserspiegel der Donau verdankt einem ausgebreiteten Regenfälle von zehntägiger Dauer seine Entstehung, der in gleicher Intensität — was sonst selten eintritt — auch das heutige bayerische Donaugebiet umfaßte. Hiedurch wurde gleich von vornherein eine sehr ungünstige Konstellation für die Bildung dieses Hochwassers geschaffen. Diese, im Sommermonate August aufgetretene Hochflut gehört auch zu den höchsten des Innflusses. Welche Wassermengen im Jahre 1501 zur Abfuhr gelangt sein müssen, erhellt am besten aus einem Vergleiche mit dem der jetzigen Generation bekannten Höchstwasser 1899, welches zugleich das höchste des abgelaufenen XIX. Jahrhunderts war. So wurde im Jahre 1501 der 1899er Donauwasserstand in Passau um 2'11, in Engelhartzell um 2'63, in Linz um 1'91 und in Melk um 2'28 m übertroffen.

Bezüglich der Eisstoßwässer scheint es das XVIII. Jahrhundert gewesen zu sein, durch das die größten Verheerungen angerichtet worden sind.

5. Die Entstehung der in relativ neuerer Zeit abgelaufenen Hochwässer.

Ein für den Hydrologen sehr interessantes Kapitel ist die Entstehung der Hochwässer, welche uns lehrt, welche Teile des Einzugsgebietes und in welchem Grade diese für eine bestimmte Anschwellung verantwortlich zu machen sind. Wenn man die Entstehung behandelt, ist eine Zergliederung der Wasserwege in ihre Einzelemente notwendig, und ich werde daher, ohne bei jedem Hochwasser eine Detailbeschreibung zu bringen, bloß die essentiellen Eigenschaften herausheben. Unsere Untersuchung wird sich auf die Hochfluten der letzten 50 Jahre beschränken, weil für die frühere Zeit nur ungenügendes Material vorliegt. Von den 7 untersuchten größeren Hochwässern sind 2 im Winter, 5 im Sommer eingetreten. Die zwei Tauffluten fanden anfangs Februar 1862 und anfangs Jänner 1883 bei Wien ihre Kulmination.

Das 1862er Tauwasser war von der Wachau aufwärts höher als das 1899er Hochwasser und hatte seinen Entstehungsherd mehr im Oberlaufe. In der Zeit vom 11. bis 29. Jänner 1862 war ein ziemlich bedeutender Schneebestand aufgespeichert

worden. Am 29. begann an der oberen Donau Tauwetter, das hier am 30. und 31. sehr intensiv wurde, aber auf österreichischem Boden keine besondere Fortschritte machte. Am 29. begann es auch, strichweise zu regnen, am 30. wurde der flüssige Niederschlag ausgebreiteter und kräftiger, am 31. Jänner stellten sich fast ausnahmslos starke Landregen ein, ebenso am 1. und 2. Februar. An diesen letzteren zwei Tagen war das intensive Tauwetter auch auf österreichischem Boden eingetreten, und es vereinigten sich in Oberösterreich die hohen Taufluten der oberen, bayerischen Donau mit den Ergüssen der nicht übermäßig angestiegenen Traun und Enns, während der Inn etwas später folgte. Vom Beginn des Tullnerfeldes an trat eine wesentliche Verflachung ein. Die Pegel unterhalb Krems zeigen uns die 1862er Hochwasserkulmination durchaus geringer als die vom September 1899, während von Linz aufwärts das Umgekehrte der Fall war. Bei dem 1862er Hochwasser lieferten also die weiten Flächen der bayerischen Hochebene den Hauptbeitrag, die Speisung auf inländischem Boden hatte nur insofern eine Bedeutung, weil hier die Schneeschmelze später einsetzte und das Fernwasser vermehrte.

Die etwas bescheidenere Tauflut von 1882 auf 1883 basierte auf zwei Niederschlagsperioden. Vom 21. bis 25. Dezember 1882 fanden bei Nullpunkttemperaturen Schneefälle statt, die eine im Flachland auf 10 bis 40, im Gebirge eine auf 40 bis 200 cm Stärke einzuschätzende Schneedecke erzeugten. Schneehöhenmessungen wurden damals noch nicht vorgenommen. Am 26. Dezember wurde das Wetter milder, der fortdauernde Schneefall zeigte mehr wässrige Beimischung, am 27. Dezember bestand der an Intensität weiter gewachsene Niederschlag vorwiegend aus Regen, und die Temperatur stand bis zum Schafberggipfel hinauf über dem Gefrierpunkte. Am 28. nahm zwar die Regenstärke ab, die Temperatur aber noch weiter zu, und so konnten auch die im Hochgebirge wurzelnden Zubringer größere Taufluten heranwölzen. Diesmal prägte der Inn, welcher mit der Salzach die größten Niederschläge innerhalb dieser Periode empfangen hatte, der Donauflut den charakteristischen Stempel auf; diese Flut war aber mehrschichtig; denn nachdem es am 29. und 30. Dezember bei mildem Wetter nur strichweise und wenig geregnet hatte, trat am 31. allgemein neues, stärkeres Regenwetter ein, welches sich am 1. Jänner 1883 weiter zu kräftigem Landregen ausbildete und im Westen mit einer Temperaturerhöhung, im Osten mit einer Wärmeminderung verbunden war. An der oberen Donau war so der neuerliche Abfluß begünstigt, an der unteren aber retardiert. Am 2. Jänner wurde der Regenfall schwächer, das Quecksilber stieg auch im Osten wieder an. Die Kulmination der ersten Welle hatte Niederösterreich noch nicht verlassen, und schon türmten sich die Schnee- und Regenwässer der zweiten Periode auf den noch hohen Wassersockel. Die Vorbedingungen für den Eintritt einer ganz außerordentlich hohen Flut waren gegeben, da machten abnehmende Temperaturen und das Nachlassen der Niederschläge in der Zeit vom 3. bis 5. Jänner der Furcht ein Ende. Das Charakteristische dieses Winterhochwassers, welches ebenso wie das 1862er vollständig frei von jedem Eisgang war, waren die besonders ungünstigen meteorologischen Bedingungen. Temperatur und Niederschlag griffen wie ein Zahnradwerk ineinander, um große Wassermassen in Fluß zu bringen; für Wien waren die Vorbedingungen schon auch deshalb ungünstiger, weil der Hauptherd der Wasserlieferung sich diesmal näher befand als im Februar 1862.

Von den untersuchten Sommerhochwässern hat eines im Juni, zwei im August und zwei im September stattgefunden. Das höchste war jenes vom September 1899, welches den einfachsten Aufbau erkennen ließ. Die Regenperiode vom 8. bis 14. September konzentrierte sich mit ihren zwei Hauptniederschlagstagen hauptsächlich auf Inn, Traun und Enns, wenngleich auch die obere Donau und das westliche Niederösterreich mitbetroffen wurden. In dieser Periode wurden die größten Regenmengen, die seit Beginn der Niederschlagsmessungen in unseren Nordalpen beobachtet worden sind, bedeutend übertroffen.

In Mühlau bei Admont kamen am 12. September 287 mm zu Boden, d. i. eine Quantität, die im Hügellande Niederösterreichs während eines ganzen trockenen Jahres nicht überflügelt wird. Weitere acht Stationen hatten an demselben Tage mehr als 200 mm Regen empfangen, und Gebiete wie das der Steyr wurden durchschnittlich mit 164·5 mm überregnet. Die Donau bis Wien mit ihrer über 101.000 km² großen Einzugsfläche hatte am 12. einen durchschnittlichen Niederschlag von 60 mm zu verzeichnen, d. i. wieder eine Größe, die nicht zu häufig als maximaler Tagesniederschlag eines auch nur kleinen Areales vorzukommen pflegt. Dieser wolkenbruchartige Landregen ist dank der Einrichtung des hydrographischen Dienstes im Detail nach Stärke, Zeit und räumlicher Ausdehnung genau bestimmt, so daß wir dem Hochwasser 1899 in allen seinen Schlichen nachgehen konnten. Die Hauptbedingung für die außerordentliche Anschwellung war die ungeheure Fülle an atmosphärischer Feuchtigkeit. Über 15 km³ Wasser entströmten damals den Wolken und davon ein Drittel an einem Tage, dem 12. September. Günstig für die Minderung der Fluten bei Wien war der Umstand, daß ein Teil des Niederschlages im Hochgebirge aus Schnee bestand, daß der Hauptsitz des Regens ziemlich fern von Wien im Nordalpengebiete von oberer Traun bis mittlerer Enns lag, daß die Wolkenbrüche nicht von Westen gegen Osten vorrückten, und daß von den beiden Katastrophaltagen (mit Ausnahme des unteren Inn) der erste viel größere Wassermengen lieferte als der zweite.

Dieses denkwürdige Donauhochwasser hatte im August 1897 einen würdigen Vorläufer. In der Zeit vom 26. bis 31. Juli 1897 kamen in Niederösterreich, Oberösterreich, in Salzburg und am Inn Regenquantitäten zu Boden, deren mittlere Höhe für die ganze Periode 25 mm betrug, während im Jahre 1899 diese Größe sich auf bloß 24·3 mm belief. Während aber damals der maximale Durchschnittsniederschlag des 12. September ein Ausmaß von 60 mm aufwies, waren es diesmal am 30. Juli 1897 bloß 42 mm. Auch der Gesamtniederschlagskubus blieb mit 12 km³ (gegen mehr als 15 km³ im Jahre 1899) wesentlich zurück. Wenn die Donau zu dieser Zeit nichtsdestoweniger sehr gefahrdrohend anstieg und bloß um 0·5 m unter der 1899er Flut blieb, so war dies darauf zurückzuführen, daß das Niederschlagszentrum diesmal näher an Wien herangerückt war. Sämtliche Gewässer Niederösterreichs vom Melkflusse abwärts hatten im 1897er Jahre mehr Niederschlag als im 1899er. Der maximale Tagesniederschlag wurde für den 29. Dezember in Frankenfels an der Pielach mit 192·8 mm gemessen; in Hadersdorf bei Mariabrunn (Wiental) sind 188·2 mm registriert worden. Der Niederschlag bestand, wie aus den Angaben von mehreren Hochstationen hervorgeht, bis über 2000 m Seehöhe nur aus Regen und stand daher für den Abfluß ohne Zeitverlust zur Verfügung.

Eine ganz eigene Rolle spielt das Sommer-Hochwasser vom September 1890. Es hatte unter den fünf Sommer-Hochwässern den größten Niederschlagskubus (über 18 km³) und die längste Niederschlagsdauer (13 Tage). An der oberen Donau zeigte es die größte Entwicklung. Die einzelnen Tagesniederschläge hatten keine besonderen Katastrophalintensitäten wie 1897 und 1899, und erreichte das Tagesmaximum der ganzen Periode nicht einmal 100 mm (Radhausberg 25. August 99·2 mm). Von der Salzach abwärts war der relativ mäßige Maximalniederschlag schon am 25. August eingetreten, worauf am 27. eine Unterbrechung des Regens folgte. Vom 28. an fand sodann das Regenwetter bis 30. eine mattere Fortsetzung. Erst vom 1. bis 5. wurde es neuerlich kräftig, und am 1. und 2. September stellten sich an der oberen Donau die Maximalintensitäten ein. Diese waren es auch, welche die eigentliche Kulmination bewirkten. Neben der oberen Donau brachte auch der Inn große Quantitäten, weniger bedeutend die Traun und Enns. Aber die lange Dauer des Regens brachte es mit sich, daß die Fernwässer, sobald sie in Niederösterreich eintrafen, sich hier mit neuen Anschwellungen der Lokalgewässer vereinigten.

Die langgestreckte 1890er Welle, die mit ihrer Kulmination aus Bayern stammte, konnte im unteren Teile der nieder-

österreichischen Donau mit dem viel regenärmeren Hochwasser vom Juni 1892 an Pegelhöhe nicht konkurrieren. Letzteres beruhte auf dem Niederschlage vom 1. bis 8. Juni, dessen größte Intensität an der bayerischen Donau zunächst am 4., am Inn, an der Traun und Enns am 7., in Niederösterreich aber erst am 8. konstatiert wurde. Der Maximalregen wanderte also förmlich mit der Anschwellung der oberen Donau talabwärts und verstärkte konstant deren Bedeutung. Trotzdem im Jahre 1892 bloß zwei Drittel der Niederschlagsmenge von jener des Jahres 1890 gemessen wurden, überragten die 1892er Maxima von der Wachau abwärts das 1890er Septemberhochwasser. Darin spiegelt sich ein lehrreiches Beispiel dafür ab, daß die zeitliche und räumliche Verteilung der Niederschläge neben deren Intensität von hervorragender Bedeutung ist.

Endlich ist noch der Zwergflut vom August 1896 zu gedenken, welche ähnlich wie im Jahre 1890 auf einer langen Niederschlagsperiode basierte. Vom 5. bis 16. August herrschte regnerisches Wetter, das an der bayerischen Donau mit durchschnittlich 14 mm Tagesergiebigkeit schon am 5. die Maximalintensität erreichte, wogegen dies in den übrigen Partien erst am 11. August der Fall war. Es entstanden daher mehrere Wellen, die sich aber nicht summierten, sondern hintereinander zum Abzug gelangten. Bei Wien trat das Wasserstandsmaximum erst am 16. August ein.

6. Der Vergleich der in neuerer Zeit abgelaufenen Hochwässer zur Beurteilung der Entstehungsmöglichkeit von noch höheren Fluten.

Unter den besprochenen Sommerfluten sehen wir demnach hinsichtlich der Entstehung verschiedene Typen; das 1899er Wasser imponiert durch seine starke Niederschlagsintensität; der Hauptfaktor war der Inn; das 1897er durch die größere Nähe der Exzessivregen, das 1890er durch die lange Dauer und durch den großen Niederschlagskubus, das 1892er durch das Abwärtsschreiten, bzw. durch das östliche Vorrücken der größeren Niederschläge, endlich das 1896er durch die lange Dauer des nassen Wetters und durch die Ausbildung mehrerer Wellen. Auch der Anfangswasserstand hat sich bei diesen Anschwellungen sehr verschieden gestaltet, wie folgende Tabelle erkennen läßt. Am günstigsten war derselbe bei der 1899er Flut, am ungünstigsten bei der 1896er; das 1897er Katastrophalwasser hatte gleichfalls noch einen günstigen Ausgangspunkt. Bei den zwei Winterhochwässern finden wir keinen besonders niedrigen Anfangswasserstand. Eine Statistik der bei Hochfluten vorgefundenen Anfangspegelstände hat für die Donau bei Wien von 1828 bis in unsere Tage ergeben, daß in Wien am häufigsten ein Pegelstand von + 50 bis +100, sodann ein solcher von + 100 bis +200 cm vor Hochfluterscheinungen vorherrscht, so daß also in den zahlreichsten Fällen der Ausgangswasserstand um etwa 1½ m höher liegt, als dies im September 1899 der Fall war.

Speziell die Mai-, Juni-, Juli- und Augustfluten der letzten 80 Jahre haben kein einzigesmal auf einem so niedrigen Ausgangswasserstand aufgebaut wie der September 1899, und von den Septemberfluten der letzten 80 Jahre haben bis auf die 1899er sämtliche einen größeren Anfangsabfluß gehabt. Diese Umstände weisen auf die besonders günstigen Verhältnisse hin, unter denen die Hochflut 1899 auftrat. Sie hatte weder eine so lange Regendauer noch eine so große Niederschlagsmenge empfangen wie z. B. das 1890er Hochwasser, sie war mit ihrem Regenhauptherd nicht so nahe an Wien herangerückt und bestand nicht gänzlich aus flüssigem Niederschlag wie die 1897er Überschwemmung, der Regen rückte nicht mit der Flut talabwärts wie im Jahre 1892, sondern umgekehrt. Kurz, es war eine Reihe günstiger Momente vorhanden, welche dem wilden Ansteigen der Wasserfluten Halt geboten.

Wären diese günstigen Begleiterscheinungen einzeln oder insgesamt nicht eingetreten, dann hätte naturgemäß das Hochwasser des Jahres 1899 eine größere als die faktisch stattgehabte Katastrophe hervorrufen müssen, und da für die Bildung des Hochwassers 1899 schon ganz exorbitante, wohl kaum mehr

Tabelle VII. Eintritts- und Höchstwasserstände, sowie Dauer der größten in neuerer Zeit abgelaufenen Hochfluten.

Station	Jahr	Anfangsstand	Datum	Maximum	Datum	Amplitude	Zeitintervall
Linz	1862	— 24	30./I.	595	3./II.	619	4 Tage
	1883	+ 28	25./XII.	415	29./XII.	387	4 "
	1890	+ 182	30./VIII.	465	4./IX.	283	5 "
	1892	+ 150	4./VI.	380	9./VI.	230	5 "
	1896	+ 243	11./VIII.	405	14./VIII.	162	3 "
	1897	+ 36	27./VII.	515	2./VIII.	479	6 "
	1899	— 47	9./IX.	607	16./IX.	654	7 "
Stein	1862	+ 4	29./I.	590	4./II.	586	6 Tage
	1883	+ 30	26./XII.	504	30./XII.	474	4 "
	1890	+ 204	30./VIII.	529	5./IX.	325	6 "
	1892	+ 237	4./VI.	540	9./VI.	303	5 "
	1896	+ 252	12./VIII.	401	16./VIII.	149	4 "
	1897	+ 64	27./VIII.	596	2./VIII.	531	6 "
	1899	+ 4	9./IX.	627	17./IX.	623	8 "
Wien, Reichsbrücke	1862	+ 28	30./I.	371	5./II.	343	6 Tage
	1883	+ 70	25./XII.	422	31./XII.	352	6 "
	1890	+ 145	31./VIII.	465	7./IX.	320	7 "
	1892	+ 160	5./VI.	466	11./VI.	306	6 "
	1896	+ 216	12./VIII.	341	17./VIII.	125	5 "
	1897	— 10	28./VII.	516	3./VIII.	526	6 "
	1899	— 65	10./IX.	566	17./IX.	631	8 "

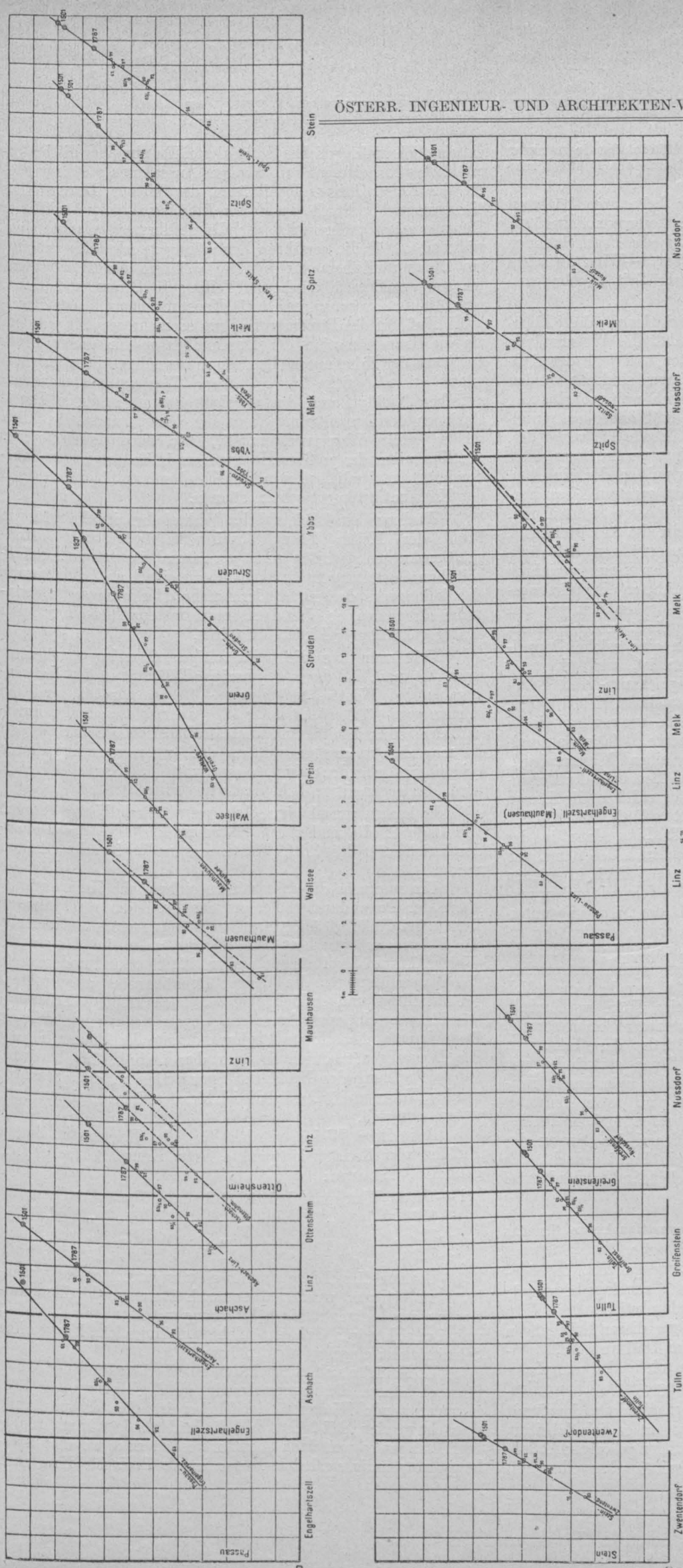
überschreitbare tägliche Niederschlagsmengen weiter Gebiete in Betracht zu ziehen waren, liegt eben in dem ungünstigen Zusammentreffen der mit einer solchen gewaltigen Regenkatastrophe einhergehenden meteorologischen und hydrologischen Begleitumstände die Möglichkeit des Eintrittes einer höheren Flut als der eben bezeichneten. Und daß ungünstige Konstellationen der Nebenerscheinungen tatsächlich schon vorhanden waren, dafür bieten die großen Hochwässer der Vergangenheit den Beweis. Es ist jedoch sehr schwierig, ja vielleicht sogar ein Ding der Unmöglichkeit, das Maß sicher festzustellen, um welches sich die Chancen für ein zu erwartendes Höchstwasser verbessern oder verschlechtern können. Wahrscheinlich haben alle vorangeführten Momente mitgespielt, um einen derart hohen Wasserspiegel zu erzeugen, wie ihn z. B. das Jahr 1501 gebracht hat. Denn die Hochflut dieses Jahres ereignete sich im August, also in einem Monate, in welchem die Niederschläge gewiß nur in geringstem Maße als Schnee zur Erde gelangt sein dürften. Auch war sicherlich das Maß der Eintrittswasserstände ein höheres als im Jahre 1899.

In diesem Jahre betrug derselbe in Nußdorf nämlich nur 65 cm unter Null, während er im Durchschnitt aller Augusthochwässer seit 1828 (siehe Tabelle VIII) ein Maß von 80 cm über Null erreicht hat, so daß es somit wahrscheinlich ist, daß im Jahre 1501 die der Donau zufließenden Mengen bereits einen hohen Wasserstand im Strome vorgefunden haben.

Tabelle VIII. Eintrittswasserstände der Augusthochwässer des Donaustromes in Nußdorf vom Jahre 1828 bis 1903.

Jahr	1831	1833	1840	1846	1849	1851	1852	1855
Eintrittswasserstände in cm.	+ 158	+ 155	+ 119	+ 66	+ 74	+ 166	+ 66	+ 84
Jahr	1858	1864	1874	1880	1883	1896	1897	1903
Eintrittswasserstände in cm.	+ 55	+ 74	+ 82	+ 78	+ 19	+ 55	+ 12	+ 22

Auch beteiligte sich im Jahre 1501 die obere Donau in hervorragendem Maße an der Hochwasserbildung, wie dies aus den Notizen über diese Hochflut in der bayerischen Donau in Regensburg hervorgeht. In welchem außergewöhnlichem Maße der Inn im Jahre 1501 zur Katastrophenentstehung beitrug, erhellt aus den Markenangaben in Mittich bei Schärding (Abb. 1) und in Passau, Waisenhausgarten (Abb. 2). Die Kulmination der Traun und Enns erfolgte im Jahre 1899 in zeitlicher Beziehung derart



Tafel 4 Die Relationen der Kulminationswasserstände einiger in der österreichischen Donaustrecke abgelaufener Hochfluten

außerordentlich günstig, daß rücksichtlich des Zusammentreffens der Traun-, Enns- und Donauwelle für das Jahr 1501 wohl kaum ein die Hochwassergefahrverminderung so zuträgliches Moment anzunehmen ist wie für das Jahr 1899.

In etwas abgeschwächterem Maße als im Jahre 1501 dürften die meteorologischen und hydrologischen Begleiterscheinungen ungünstig zusammengewirkt haben, um das Hochwasser des Jahres 1787 zu erzeugen, doch waren sie gewiß noch lange nicht so günstig wie bei der Entstehung der Hochflut 1899, da zu Allerheiligen 1787 ein niedriger Eintrittswasserstand vorgewaltet und die späte Jahreszeit das Übergehen des Regens in Schneefall namentlich in höheren Lagen als bald gefördert haben dürfte.

Wenn somit das Vorhandensein alter Wassermarken längs großer Strecken des Stromes nicht schon an und für sich den Nachweis für die Möglichkeit des Eintrittes bedeutender als der im Jahre 1899 stattgehabten Fluten erbringen würde, so wären die angestellten Vergleiche und Erwägungen gewiß stichhältig genug, um zu beweisen, daß höhere Hochwässer als im Jahre 1899 entstehen können. Auch sind die vorstehenden Ausführungen geeignet, einen Einblick in die Entstehungsmöglichkeit von größeren, das Hochwasser des Jahres 1899 überragenden Fluten gewinnen und auch ersehen zu lassen, welche ungünstigen Momente vorgewaltet haben müssen, um die hohen, durch die alten Gedenkzeichen vermarkten Hochwässer, und zwar namentlich jenes vom Jahre 1501, zustande zu bringen. Diese Einsicht zeitigt aber auch die Erkenntnis, daß in der unteren österreichischen Donaustrecke erheblich höhere Fluten als jene des Jahres 1501 wohl kaum mehr im Bereiche der Wahrscheinlichkeit liegen, zumal ja auch die tausendjährige Geschichte der Hochwässer des Donaustromgebietes über eine höhere Welle als die eben genannte nicht zu berichten weiß, und ein tausendjähriger Zeitraum wohl genügend umfangreich ist, um das Regime dieser Wässer genügend aufzuklären. Mit Fug und Recht kann daher angenommen werden, das bisher bekannt gewordene höchste Hochwasser der Donau vom Jahre 1501 werde sich vom wahrscheinlich überhaupt höchsten nur um so wenig unterscheiden, daß beide nahezu als identisch zu betrachten sind.

7. Die Relationen der Kulminationswasserstände der in neuerer Zeit abgelaufenen Hochfluten in der österreichischen Donautrecke bis Wien (Tafel A).

Bevor an den Wiederaufbau der bekannten höchsten Flutwelle vom Jahre 1501 und der nächst höheren vom Jahre 1787 geschritten werden kann, ist es notwendig, die Pegelrelationen festzustellen, welche in der Strecke Passau—Wien zwischen den Kulminationsständen der in neuerer Zeit abgelaufenen Donauwellen bestehen.

In Tafel A sind nun die Relationen der Hochwasserstände in der Weise dargestellt, daß die Wasserstände der flußaufwärtigen Station als Ordinaten und jene der flußabwärtigen Station als Abszissen aufgetragen sind. Es wurden aber nicht nur benachbarte, sondern auch weit voneinander liegende Stationen in Relation gesetzt und dabei als grundlegende Wasserstände die Angaben der Tabelle IV verwendet. Wie aus den einzelnen Relationen ersehen werden kann, läßt sich zwischen den erhaltenen Relationspunkten der einzelnen Hochwassermaxima überraschend gut ein gesetzmäßiges Verhalten derselben in Form einer vermittelnden Kurve konstruieren. Bloß ab und zu fällt ein Punkt etwa außer die Ausgleichlinie. Bezüglich der einzelnen Relationen ist zu erwähnen, daß rücksichtlich Linz im Hinblick auf die in den Neunzigerjahren des verflorenen Jahrhunderts durchgeführten Regulierungsarbeiten zwei Relationen, und zwar eine für die Zeit vor und eine für die Zeit nach der Regulierung aufgestellt werden mußten, und daß auch rücksichtlich Mauthausen eine solche Doppelaufstellung deshalb erforderlich gewesen ist, weil einerseits relativ hohe, andererseits relativ niedrige Traun- und Ennsstände bei dieser Relationsbildung in Betracht zu ziehen waren. Sämtliche der dargestellten Relationen sind aus neueren Hochwässern entwickelt worden. Die aus diesen Relationen resultierenden Wasserstände liefern daher einen Wasserspiegelzustand, welcher sozusagen dem heutigen Bestande des Donaustromes entspricht. In allen Strecken, in welchen die Donau seit Jahrhunderten sicherlich unverändert verläuft, wie zwischen Passau und Ottensheim sowie unterhalb Linz, dann in der Wachau, werden die heutigen Relationen auch den damaligen Zustand darstellen. In allen anderen Strecken jedoch, in welchen die Donau früher, ihrem eigenen Impulse folgend, anders verlaufen ist als heute, wie beispielsweise in der Niederung unterhalb der Wachau bis zur ungarischen Grenze, werden die relationierten Stände selbstverständlich dem heutigen und nicht dem damaligen Verlaufe des Wasserspiegels entsprechen können. Es ist dies jedoch kein Nachteil, sondern eigentlich ein Vorteil, nachdem hieraus die heutige Höhe verflorenen Hochwässers erhalten wird, allerdings unter der Voraussetzung, daß die Profilanfüllung über dem Stande der bekannten jüngsten Höchstwasser in demselben Sinne stattfindet wie bis zum Niveau der letzteren. Wenn daher von einem relationierten Stande in Nußdorf gesprochen wird, so ist hierunter ein Wasserstand gemeint, welcher der gegenwärtigen Profilstellung entspricht. Überragt dieser Stand das Niveau der beiderseitigen Schutzdämme, dann ist ein Profil gedacht, das sich unter idealer Erhöhung der bestehenden Schutzdämme entsprechend erweitert.

8. Die Ableitung einer einheitlichen Konsumtionskurve für das Stromprofil Nußdorf (Tafel B).

Bereits im Jahre 1897 wurde darangegangen, in planmäßiger Weise ausgedehnte, auf moderner Grundlage beruhende Geschwindigkeitsmessungen im Donaudurchstiche bei Wien durchzuführen, und da seit der Einleitung dieser Erhebungen die beiden großen Hochfluten der Jahre 1897 und 1899 eingetreten sind, ist auch über die Mengen solcher katastrophaler Ereignisse eine entsprechende Orientierung geschaffen worden.

Zur Bearbeitung einer den Hochwasserschutz der Stadt Wien betreffenden Frage liegt somit, insoweit es sich dabei um die Ermittlung der zu bestimmten Pegelständen gehörigen Abflussmengen, also um die Aufstellung der Konsumtionskurve handelt,

ein ziemlich umfangreiches Material vor. Da nun aber die hydro-metrischen Erhebungen mit wenigen Ausnahmen stets im Profile der Kaiser Franz Josefbrücke des Wiener Durchstiches einerseits und im Profile der Kaiser-Jubiläumsbrücke des Wiener Donaukanales andererseits zur Durchführung gelangt sind, während es für die erwähnte Ermittlung zweckmäßig scheint, ein Donauprofil heranzuziehen, in welchem die Hochwassermengen geschlossen, also ohne Teilung in Strom und Kanal zum Abflusse kommen, so ist als Konsumtionsprofil das Pegelprofil Nußdorf des Donaustromes um so mehr gewählt worden, als die Transformation der Durchflußdaten für dieses Profil aus jenen der Erhebungsstellen keiner besonderen Schwierigkeit unterliegt, als sich ferner sichere Wasserstandsrelationen zwischen Nußdorf und den oberhalb davon situierten Pegelstationen des Donaustromes herstellen lassen, und als endlich relativ große Wassermengenmaße, wie beispielsweise jenes des Maximums des größten Hochwassers 1899 des vorigen Jahrhunderts, als ziemlich einwandfreie Fundamente für den Aufbau der Konsumtionskurve gelten können.

Wird nun ein Blick auf den Verlauf der einzelnen für das Profil der Kaiser Franz Josefbrücke festgestellten Konsumtionskurven geworfen, so ist vor allem bei sonstiger Ähnlichkeit ihrer Gestaltung zu ersehen, daß die einzelnen Jahreskurven sich keineswegs decken, sondern mehr oder weniger von einander abweichen, so daß diese insgesamt das Bild einer Schar analog gekrümmter Linien aufweisen.

Faßt man nun die beiderseitigen Grenzkurven heraus, so ersieht man, daß deren gegenseitige Differenz in den Mengenangaben bei Wasserständen von +400 cm nur 9% und bei solchen von +500 cm nur mehr 3.7% ausmacht, sich also innerhalb der bei solchen Messungen zulässigen Fehlergrenze bewegt. Es mag daraus ersehen werden, daß, wenn zwischen diesen beiden maßgebenden Kurven eine mittlere Kurve eingelegt wird, der gegenseitige Fehler relativ gering ist.

Es konnte sonach eine solche vermittelnde Kurve gezogen und dadurch die einheitliche Konsumtionskurve des Donaudurchstiches für das Profil Kaiser Franz Josefbrücke erhalten werden.

Um nunmehr die so erhaltene einheitliche Konsumtionskurve des Donaudurchstiches auf das Profil der geschlossenen Donau bei Nußdorf übertragen zu können, mußten einerseits die Relationen zwischen den Wasserständen im Durchstich (Kaiser Franz Josefbrücke) und in Nußdorf und andererseits die Wasserführungen des Wiener Donaukanales entsprechend berücksichtigt und endlich aber auf noch kleinere Nebenumstände, wie eine vorgekommene Pegelverlegung im Wiener Donaukanale, die erfolgte Regimeänderung der Wasserführung des Donaukanales durch die vor dem Jahre 1899 bewirkte Inbetriebsetzung des Nußdorfer Sperrwerkes u. dgl., beachtet werden, Nebenumstände, auf die ich hier des Näheren einzugehen, unterlassen will.

Auf diese Weise wurden für die Konsumtionskurve Nußdorf vier Konsumtionspunkte, bzw. Konsumtionsabszissen gefunden, und zwar:

bei +375 cm Wasserstand ein Abfluß von 6367 m ³ pro Sekunde,	
„ +450 „ „ „ „ „ 7856 „ „ „	
„ +522 „ „ „ „ „ 9670 „ „ „	
„ +562 „ „ „ „ „ 10500 „ „ „	

Um nun diese Einzelmaße in einen organischen Zusammenhang zu bringen, wurden diese nach ihrer graphischen Auftragung durch einen stetigen Linienzug miteinander verbunden, wobei es sich zeigte, daß eine solche kontinuierliche Kurve ohne Schwierigkeit eingelegt werden kann.

Es handelte sich nunmehr um eine Verlängerung der Kurve für noch höhere, die Wasserschwellungen des Hochwassers 1899 überschreitende Wasserstände. Hierbei ist die Voraussetzung gemacht worden, daß in Nußdorf die beiderseitigen Inundationsbegrenzungen so weit nach oben fortgesetzt sind, als dies überhaupt notwendig erscheint. Ferner ist als Basis für diese nach

Wassergeschwindigkeit um so sicherer gestützt, als nämlich anlässlich der hydrometrischen Erhebungen des Hochwassers 1899*) im Donaustromprofile der Kaiser Franz Josefbrücke bei Wien die Erscheinung zutage getreten ist, daß die Kurve der mittleren Geschwindigkeit von zirka 3 m angefangen, das ist für höhere Stände, in dem von da ab regelmäßigen Durchflußprofile fast vollkommen als eine Gerade verläuft und deshalb die Annahme berechtigt erscheint, für das gleich gestaltete regelmäßige Profil bei Nußdorf könne bei höheren, das Wasser-niveau des Jahres 1899 überragenden Ständen auf diese Erscheinung mit Sicherheit gerechnet werden. Dementsprechend wurden sonach aus den Profilsflächenmaßen bei Nußdorf unter Anlehnung an die durch die bereits festgesetzte Konsumtionskurve von Nußdorf gegebenen Mengenwerte die in der nachstehenden Tabelle IX enthaltenen mittleren Geschwindigkeiten berechnet.

Tabelle IX. Die mittleren Hochwassergeschwindigkeiten im Stromprofile Nußdorf.

Wasserstände cm	Sekundliche Konsumtionen m ³	Profilsflächen m ²	Mittlere Wasser- geschwindigkeit m
+ 375	6.367	2920	2.18
+ 450	7.856	3500	2.24
+ 522	9.520	4016	2.37
+ 565	10.500	4325	2.42

Werden diese Geschwindigkeitswerte in einem Graphikon aufgetragen und die so erhaltenen Punkte durch einen Linienzug verbunden, so ersieht man, daß alle diese vier Geschwindigkeitspunkte fast in eine gerade Linie zu liegen kommen.

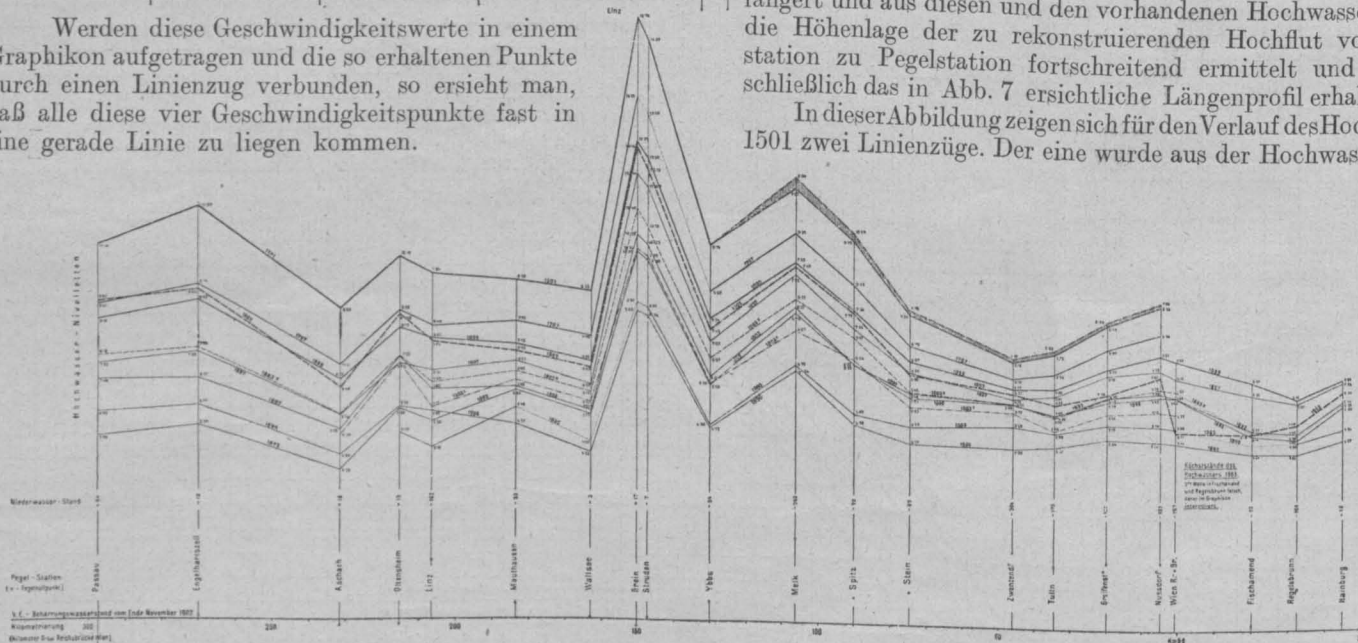


Abb. 7 Graphische Darstellung des Verlaufes der bedeutendsten Donauhochfluten

Nachdem nun über das bekannte Maß des 1899er Hochwassers die Verhältnisse, wie sie in der bisher untersuchten höheren Wasserstandssphäre gefunden worden sind, sich eigentlich nicht ändern, so ist die Annahme gewiß berechtigt, die Richtungslinie für die Zunahme der mittleren Geschwindigkeiten auch noch über den bekannten Wasserstandsbereich hinaus beizubehalten und die durch diese Linie begrenzten Geschwindigkeitsabszissen als grundlegend für den Durchfluß des Wassers bei noch höheren Ständen als jenen des Jahres 1899 anzusehen. Aus der Zusammenziehung von Profilsflächen- und Geschwindigkeitsmaßen, welche sich fast als algebraische Funktionen erster Ordnung ergeben haben, resultiert sodann als Produkt eine algebraische Funktion zweiter Ordnung, somit ein gekrümmter Linienzug, der die schließliche verlängerte, also auch für höhere, das Wasserstandsniveau der Hochflut des Jahres 1899 überragende einheitliche Konsumtionskurve des Donaustromprofiles Nußdorf darstellt.

*) K. k. hydrographisches Zentralbureau: Beitrag zur Hydrographie Österreichs. IV. Heft. Wien 1903.

Auf der Tafel B ist das eben Gesagte graphisch veranschaulicht, wozu ich nur noch bemerken möchte, daß die Ermittlung der einheitlichen Konsumtionskurve, insoweit sie über das Maß direkter Konsumtionserhebungen hinaus reicht, auch auf rechnerische Art festzustellen versucht wurde.

9. Die Rekonstruktion des Verlaufes der älteren bedeutendsten Hochwässer.

An früherer Stelle sind die zwischen den Maximalwasserständen der Hochwässer bestehenden Relationen ermittelt worden. Unter Anlehnung an diese gesetzmäßigen Beziehungen kann nunmehr die Rekonstruktion älterer Hochwässer erfolgen, sobald für diese gewisse verwendbare Anhaltspunkte vorhanden sind. Dies gilt in erster Linie für die im Jahre 1501 und 1787 stattgehabten Hochwässer, von welchen wohl jedes die höchste Hochflut des abgelaufenen Jahrhunderts vom Jahre 1899 bedeutend überschritten hat, das erstere jedoch auch zufolge der vorliegenden Forschungen als die überhaupt größte bisher bekannt gewordene Donaufut zu bezeichnen ist. Den Verlauf dieser beiden Hochwässer zu ermitteln, ist umso leichter tunlich, als von beiden und insbesondere von jenem des Jahres 1787 zahlreiche Erinnerungszeichen vorhanden sind, welche eine Kontrolle der relationierten Wasserstandsmaße ermöglichen. Diese Rekonstruktion erfolgte einfach in der Weise, daß die aus den neueren Hochwässern abgeleiteten Pegelrelationen einfach verlängert und aus diesen und den vorhandenen Hochwassermarken die Höhenlage der zu rekonstruierenden Hochflut von Pegelstation zu Pegelstation fortschreitend ermittelt und dadurch schließlich das in Abb. 7 ersichtliche Längenprofil erhalten wird.

In dieser Abbildung zeigen sich für den Verlauf des Hochwassers 1501 zwei Linienzüge. Der eine wurde aus der Hochwassermarken

Linz, der andere auf Grund jener Höhenangaben abgeleitet, welche das Chronikon Melicense lieferte. Im übrigen bedarf wohl dieses instruktive und übersichtliche Bild keiner weiteren Erklärung. Bloß bezüglich der Linienscharen bei Struden, Linz und Wien soll erwähnt werden, daß sie vor den dort ausgeführten Regulierungen, bzw. Sprengungen anders verliefen als heutzutage.

Um nun auch noch das Resultat der Rekonstruktion der älteren bedeutendsten Hochwässer ziffermäßig zum Ausdruck zu bringen, sei auf die Tabellen X und XI verwiesen. Werden den für die Pegelstelle Nußdorf gefundenen Wasserstandsmaßen die aus der einheitlichen Konsumtionskurve resultierenden Wassermengen zugeordnet, dann folgt für das Hochwasser 1787 ein Abflußquantum von 11.650 bis 11.900 m³/Sek. und für die Hochflut 1501 ein solches von 13.850 bis 14.250 m³/Sek. Vergleichsweise sei auch angeführt, daß dem

Hochwasser 1897 ein sekundliches Quantum von 9.550 m³,
 „ 1862 „ „ „ 10.200 m³,
 „ 1899 „ „ „ 10.500 m³

zukommt.

Tabelle X. Die Höchststände des Hochwassers 1787 an den Pegelstationen der Donau.

Pegelstation	Relationen			Aus den örtlichen Hoch- wasser- marken abgeleitete Pegel- stände	Höchst- stand des Hoch- wassers 1899
	kont'i- nuierlich aus der Marke in Passau	direkte			
Passau	9.57	—	—	1) 9.57	9.18
Engelhartszell	9.15	—	—	—	8.69
Aschach	7.10	—	—	7.38, bzw.	6.70
Ottensheim . .	8.60	—	—	2) 7.21	
				3) 8.52	8.12
Linz	6.40	aus Passau 6.40	aus Engel- hartszell 6.35	4) 5.74	6.07
Mauthausen . .	7.75	—	—	5) 6.79	7.15
Wallsee	7.70	—	—	7.84	7.02
Grein	14.50	—	—	14.51	13.30
Struden	13.80	—	—	6) 14.65	12.60
Ybbs	8.50	—	—	8.48	7.71
		aus Linz	aus Maut- hausen		
Melk	8.35	8.30	8.30	—	7.58
Spitz	8.55	—	—	8.26	7.85
Stein	6.70	—	—	—	6.27
Zwentendorf .	4.70	—	—	—	4.43
Tulln	5.20	—	—	—	4.80
Greifenstein .	5.80	—	—	—	5.27
		aus Spitz	aus Melk		
Nußdorf	6.20	6.15	6.10	—	5.62

- 1) Aus der Hochwassermarken am Bräufischwinkel, Passau.
2) Pegelstand nach Baudistriktleitung + 7·21.
3) Wasserstand + 8·52 von Wilhering abgeleitet.
4) + 6·40 aus der heutigen Pegelrelation.
5) + 6·79 Marke am Schwebbogen falsch.
6) Wasserstand 13·80 aus der neuen Relation nach der Sprengung.

Tabelle XI. Die Höchststände des Hochwassers 1501 an den Pegelstationen der Donau.

Pegelstation	Relationen				Höchststand des Hochwassers 1899
	kontinuierlich aus Engelhartszell	direkte		Von Melk kontinuierlich bis Nußdorf	
Passau	11·29	—	—	11·29	9·18
Engelhartszell	11·32	—	—	11·32	8·69
Aschach	8·65	—	—	—	6·70
Ottensheim	10·10	—	—	—	8·12
Linz	7·85	aus Engelhartszell 7·80	aus Passau 7·70	7·98	6·07
Mauthausen	8·90	—	—	—	7·15
Wallsee	8·95	—	—	—	7·02
Grein	16·70	—	—	—	13·30
Struden	15·80	—	—	—	12·60
Ybbs	9·75	—	—	—	7·71
Melk	9·60	aus Mauthausen 9·70	aus Linz 9·90	aus Chronik aus Pegel Melk 9·88	7·58
Spitz	9·75	—	—	10·20	7·85
Stein	7·55	—	—	—	6·27
Zwentendorf	5·15	—	—	—	4·43
Tulln	5·75	—	—	—	4·80
Greifenstein	6·45	—	—	—	5·27
Nußdorf	6·95	aus Spitz 6·95	aus Relat. Melk 6·95	aus Pegel 7·10	5·62

10. Die Kapazitätsermittlung des Donaudurchstiches und des Donaukanales in Wien.

Diesbezüglich ist nur wenig zu bemerken. Mit Hilfe der einheitlichen Konsumtionskurve Nußdorf sowie der Ergebnisse der seinerzeit im Donaukanal durchgeführten Konsumtionsermittlungen, dann mit Hilfe der zwischen den bezüglichen Pegeln bestehenden Relationen konnte konstatiert werden, daß die sekundliche Kapazität der Donau nächst Wien bei dem gegenwärtigen Zustand bis zur theoretischen Dammkronen-

höhe, bzw. bis zum maßgebenden Wasserstand von +621 cm am Pegel in Nußdorf, 11.900 m³ beträgt, wovon 300 m³ auf den Donaukanal entfallen.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß das hydrographische Zentralbureau schon im Jahre 1901 ein erstes und im Jahre 1903 ein zweites Projekt zur Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Wiener Donaustrecke ausgearbeitet hat. Beide Projekte faßten die Abgrabung des Inundationsgebietes ins Auge, das zweite auch noch eine Erweiterung des Durchstichflußprofils. Die Ausführung des ersten Projektes hätte bis zur theoretischen Dammkronenhöhe eine Konsumtionsfähigkeit von 13.680 m³, das zweite aber schon eine solche von 14.200 m³ ergeben. Sie sehen, meine Herren, daß sich die Wasserbauverwaltung schon bei dem ersten Anzeichen einer Unzulänglichkeit der Schutzmaßnahmen sofort mit der Frage ihrer Ergänzung intensiv beschäftigt hat, daß aber auch die Lösung dieser Frage, bzw. die für diese Lösung maßgebende Bestimmung der Höchstwassermenge erst nach längerer Zeit in richtige Bahnen gelenkt werden konnte.

Hiemit zum Schlusse gelangt, könnte nunmehr sofort mit der Beantwortung der eingangs erwähnten, vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein aufgeworfenen Fragen vorgegangen werden. Da die durchgeführten Studien jedoch vielfach auch Resultate geliefert haben, welche die Kenntnisse über das Donaustromregime zu erweitern vermögen, so sollen diese, gewiß das allgemeine Interesse wachrufenden Ergebnisse noch vor der erwähnten Fragebeantwortung kurz, wie folgt, zusammengefaßt werden:

1. Der Eintritt von größeren Hochwassererscheinungen ist durchaus keine Seltenheit. Beinahe jedes Jahrzehnt hat ein oder selbst mehrere größere Hochfluten zu verzeichnen.

2. Katastrophale Fluten, die durch mehrtägige, weitverbreitete und exzessive Niederschläge oder durch das Schmelzen von Schneemassen im Vereine mit heftigen Ergüssen bei ungünstigen hydrologischen Verhältnissen erzeugt wurden, treten wohl selten auf, doch ereignen sie sich im Laufe eines Jahrhunderts zu wiederholten Malen.

3. Für die Beurteilung des mutmaßlich größten Hochwassers sind die im Laufe eines Jahrhunderts gesammelten Daten der eingetretenen Höchstwasserstände allein nicht maßgebend. Mehr als ein halbes Jahrtausend ist mitunter kaum geeignet, ein dem Hochwassermaximum nahestehendes oder mit demselben übereinstimmendes Wasserstandsmaß registrieren zu lassen.

4. Neben dem Verfolge aller Wasserstandsmarkierungen früherer Zeiten bildet hauptsächlich die Untersuchung der Entstehung und des Verlaufes stattgehabter Hochfluten das notwendige Fundament, um mit entsprechender Sicherheit ein Urteil über das Maß des Höchstniveaus aussprechen zu können.

5. Solange ombrometrische Messungen angestellt werden, sind im Donaugebiet oder in dessen angrenzenden Einzugsareale exzessivere atmosphärische Feuchtigkeitsmengen über weit ausgedehnte Gebiete nicht zu beobachten gewesen, als diejenigen es waren, welche die Regenkatastrophe vom Jahre 1899 dem Donaugebiet gebracht hat. Die Niederschläge dieser Katastrophe müssen nahezu als ein Maximum angesehen werden. Gleichwohl liegen ungünstigere meteorologische Verhältnisse zur Erzeugung von Hochwasserkatastrophen als jener des Jahres 1899 im Bereiche der Möglichkeit, weil neben der Niederschlagsmenge, beziehungsweise neben dem mittleren und maximalen Tagesergebnisse noch andere Faktoren hierfür in Betracht kommen, von welchen die räumliche Niederschlagsverteilung und das zeitliche Auftreten des maximalen Niederschlages die wichtigsten sind.

6. In hydrologischer Beziehung wird die Entstehung und der Verlauf eines Donauhochwassers durch einen hohen Eintrittswasserstand sowie durch das zeitliche Näherücken der Kulminationen der Zubringer in einer die Hochflutbildung fördernden Weise wesentlich beeinflusst. Beispielsweise konnte unter fünf im Detail untersuchten sommerlichen Hochflut-

bildungen des Donaustromes bei zweien das zeitliche Zusammenfallen vorzugsweise des aus dem Innflusse stammenden Wellenscheitels der Donau mit jenem der Traun und Enns konstatiert werden.

7. An der Donau ist die Hochflut des Jahres 1899, welche als das größte Hochwasser des abgelaufenen Jahrhunderts bekannt war, durch die Überschwemmungen der Vergangenheit mehrfach erreicht und auch übertroffen worden. Die seinerzeit vom k. k. hydrographischen Zentralbureau aufgestellte Behauptung, daß die Wasserführung des Hochwassers 1899 gegenüber den früheren Zeiten nicht als die höchste anzusehen ist, erscheint somit bestätigt*).

8. Auch in den hauptsächlichsten Zubringern der Donau, wie im Inn-, Traun- und Ennsflusse, sind in der Vergangenheit Katastrophen zu beklagen gewesen, deren Wasserstandsniveaus die bisher bekannt gewesen ganz erheblich übersteigen.

9. Der Eintritt des höchsten Wasserstandes ist an der Donau und an deren Zubringern nicht bei ein und derselben Hochfluterscheinung erfolgt, die bezüglich der Eintrittszeiten fallen vielmehr auf verschiedene Jahre. Dagegen stammen die Höchstwassermarken längs der ganzen österreichischen Donau-Stromstrecke aus ein und derselben Hochflutbildung.

10. Für das Zustandekommen des Maximalquantums der Donau sind in erster Linie die Sommerhochwässer maßgebend. Die anderen Arten der Hochfluten, wie die Tau- und Eiswaasser, kommen rücksichtlich der Maximalwasserführung nicht so sehr, und zwar hauptsächlich deshalb weniger in Betracht, weil der winterlich niedrige Wasserstand meist eine Garantie dafür bietet, daß die über diesem niedrigen Niveau sich aufbauende Wasserstandserhebung absolut genommen doch nicht von ausschlaggebender Bedeutung wird. Die durch die notorisch größte Sommerhochflut erzeugte Wasserspiegelnivellette wird durch Tau- oder Eismassen niemals erreicht werden.

11. Unter den Hochfluten des Donaustromes, deren Verlauf sich durch vorhandene Gedenkzeichen in einwandfreier Weise feststellen läßt, war jene des Jahres 1501 die größtbeobachtete und jene des Jahres 1787 die nächstgrößte. Erstere würde in Nußdorf bei Wien unter den gegenwärtigen Stromverhältnissen und bei gedachter Verlängerung der Böschungen der Schutzdämme einen Pegelstand von zirka 700, letztere einen solchen von zirka 615 cm hervorgerufen haben. Die Hochflut des Jahres 1501 lieferte nächst Wien eine sekundliche Wassermenge von rund 14.000, das Allerheiligenwasser des Jahres 1787 ebenda eine solche von rund 11.800 m³. Hiedurch ist das maximale Abfuhrquantum des im abgelaufenen Jahrhunderts stattgehabten größten Hochwassers vom Jahre 1899 per rund 10.500 m³ um 33, bzw. 12% überschritten worden.

12. Ob sich Elementarereignisse wie jene der Jahre 1501 und 1787 in kürzerer oder längerer Zeit wiederholen und ob sie nicht etwa gar noch in ungünstiger Weise als zu diesen Zeiten auftreten werden, entzieht sich der Beurteilung menschlichen Ermessens. Mutmaßlich ist die Hochflut des Jahres 1501 unter den ungünstigsten meteorologischen und hydrologischen Verhältnissen zustande gekommen, und es kann daher mit hinreichender Begründung angenommen werden, daß zum Schutze der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien gegen Überschwemmung die Normierung eines dem Hochwasser des Jahres 1501 gleichkommenden Abflußquantums als voraussichtliches Höchstmaß der Wasserführung des Donaustromes den unbedingt zu stellenden Anforderungen nach genügender Sicherheit und Vorsicht entspricht.

13. Das gegenwärtige Abflußvermögen der Donau bei Wien beträgt 11.900, das des Durchstiches bis zur Dammkronenhöhe der zum Schutze Wiens ausgeführten Anlagen 11.600 m³ pro Sekunde. Diese Schutzanlagen sind daher ungeeignet, vor den Gefahren eines der Hochwasserkatastrophe des Jahres 1501

*) Siehe Schlußbemerkungen im IV. Hefte der „Beiträge zur Hydrographie Österreichs“: „Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaubegebiete.“

gleichkommenden Ereignisses zu schützen. Selbst gegen ein wiederkehrendes Hochwasser von der Kategorie jenes vom Jahre 1787 bieten diese Anlagen keine ausreichende Sicherung.

14. Die gegenwärtigen Abflußverhältnisse der Donau in Wien stellen sich daher als im hohen Maße gefahrdrohend und dringend verbesserungsbedürftig heraus, und es dürfte kaum zu umgehen sein, die konkrete, auf tatsächlichen Umständen gegründete und bereits einmal zur Geltung gekommene Maximalwassermenge des Jahres 1501 als fundamentale Basis für die Sanierung des gegenwärtigen, für die Hochwasserabfuhr unzureichenden Donauprofiles nächst Wien zu verwenden.

15. Durch Realisierung des vom hydrographischen Zentralbureau im Jahre 1903 verfaßten generellen Sanierungsprojektes, welches eine entsprechende Abgrabung des Inundationsgebietes und eine Erweiterung des schalenförmig auszugestaltenden Donauprofiles nächst Wien vorsieht, kann die sekundliche Maximalmenge des Jahres 1501 mit der Voraussetzung zur Abfuhr gebracht werden, daß die einsäumenden Inundationsdämme überall ihre vorgesehene theoretische Höhe haben. Übrigens wäre auch hiebei eine derart geringe Sicherheit gegen katastrophale Ereignisse vorhanden, daß auch bei diesem Projekte noch die Vorkehrung gewisser Schutzmaßregeln in Erwägung zu ziehen sein würde.

16. Die graphischen Aufzeichnungen und sonstigen Behelfe über die maximalen Wasserspiegelnivelletten der stattgehabten Hochwässer zeigen die Erscheinung, daß sich im allgemeinen die betreffenden Niveaus der einzelnen Hochfluten fast vollständig homogen gestalten. Nur in jenen Stromstrecken, innerhalb welcher im Laufe der Zeit durchgreifende und gründliche Veränderungen der Abflußprofile stattgefunden haben, ist eine Abweichung von dem sonst fast gesetzmäßigen Verhalten der Wasseroberfläche zu bemerken. Solche augenfällige Abweichungen sind in der Donau beispielsweise bei Linz, in Struden und nächst Wien, an welchen Stellen die Flußbettgestaltung förmliche Umwälzungen erfahren hat, wahrzunehmen. Kleinere Veränderungen in den Abflußprofilen kommen hingegen in der sich ausbildenden Hochwasserspiegel-Nivellette kaum zur Geltung.

Was nunmehr die vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine gestellten und — wie schon erwähnt — in der Einleitung ihrem Wortlaute nach wiedergegebenen Fragen betrifft, so werden dieselben, wie folgt, beantwortet, und zwar:

Frage 1: Die seitens des hydrographischen Zentralbureaus mit 10.500 m³ angegebene sekundliche Hochwassermenge des Jahres 1899 hat seither eine Korrektur nicht erlitten.

Frage 2: Das Abflußvermögen des gegenwärtigen Strom- und Donaukanalprofils der Donau in Wien beträgt zusammen 11.900 m³, wenn der Wasserspiegel im Donaustrome bis zur Dammkronenhöhe gespannt werden könnte. Bei einer geringeren Spannungshöhe ergibt sich selbstverständlich eine geringere Kapazität des benetzten Profils, und kann diese Minderabfuhr oder das der kleineren Spannungshöhe entsprechende Gesamt-abflußvermögen jederzeit aus der Tafel B entnommen werden.

Auf das Moment der genügenden Sicherheit für den Bestand der Dämme wird, weil außer den Rahmen der gegenständlichen hydrologischen Untersuchung fallend, auch aus dem Grunde nicht eingegangen, weil sich die Entscheidung in dieser das Gebiet baulicher Maßnahmen berührenden Angelegenheit seitens der Donau-Regulierungskommission in Wien vorbehalten worden ist.

Frage 3: Die voraussichtlich größte Abflußmenge der Donau bei Wien, welche gleichzeitig als Grundlage für ein zu verfassendes Regulierungsprojekt dienen kann, liefert das Hochwasser des Jahres 1501, und beträgt das zuzuordnende sekundliche Maximaldurchflußmaß rund 14.000 m³. Inwiefern das Niveau des dieser letzteren Menge entsprechenden Wasserspiegels gegenüber den vorhandenen oder allenfalls zu erhöhenden Dammkronen der Inundationsdämme anzunehmen wäre, folgt aus den hinsichtlich der Standhältigkeit dieser Dämme anzustellenden Erwägungen. Es kann jedoch nicht unterlassen

werden, darauf nachdrücklichst aufmerksam zu machen, daß sich bei der Dimensionierung allfälliger neuer Durchflußprofile in sinngemäßer und homogener Weise an jenen Vorgang gehalten werden muß, der bei dieser Studie zur Ermittlung der maßgebenden Mengenmaße geführt hat.

Hiemit zum Schlusse gelangt, obliegt es mir, meiner Mitarbeiter zu gedenken.

Meine Mitarbeiter waren die Herren Ministerialrat Richard Siedek, Konsulent Dr. Anton Swarowsky, Baurat Karl Goebel und Assistent Wilhelm Figdor. Die beiden Letztgenannten bewirkten auch die Erhebungen und photographischen Aufnahmen der Hochwassermarken.

* * *

Ober-Baurat Dpl. Ing. Dr. Franz Kapaun:

Es sei mir zunächst gestattet, daß ich den Herrn Vortragenden sowohl, als auch seine hervorragenden Mitarbeiter zu der soeben besprochenen Leistung beglückwünsche. Der außerordentlichsten Anerkennung hiefür werden sie von Seite der technischen Welt gewiß sicher sein können.

Ich möchte nun an den Herrn Vortragenden eine Anfrage richten, und zwar, wie groß ist die Ungenauigkeit, mit welcher die Ziffer von 14.000 m³ behaftet ist? Ich bin mir darüber klar, daß eine präzise Antwort nicht wird erfolgen können. Weiters, wäre es nicht möglich, auch die Höchstwassermengen der Zubringer in beiläufigen Ziffern anzugeben?

Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda:

In bezug auf die Genauigkeit möchte ich mir erlauben, folgendes zu berichten: Der Genauigkeitsgrad einer Konsumtionsermittlung ist bezüglich des einzelnen Maßresultates im ungünstigsten Falle mit 7 bis 10% des wirklichen Maßes zu veranschlagen. Wir haben jedoch an der Donau schon Kontrollmessungen durchgeführt, wobei wir eine Genauigkeit von 1% erreicht haben. Weiters möchte ich darauf aufmerksam machen, daß ich die Grenzkurven der Wassermengen heute vorgeführt und dargelegt habe, daß diese Kurven in den unteren Partien um 9% und in den höheren Positionen — wie dies natürlich ist — nurmehr um 3% voneinander differieren. Die ausgeglichene Kurve des Konsumtionsprofils Nußdorf liegt somit zwischen Grenzen, die sich zwischen der Hälfte von 9 und der Hälfte von 3% bewegen. Wir können also sicher damit rechnen.

Was aber die Genauigkeit des Höchstwasserstandes von 1501 betrifft, so kann ich dieselbe nicht angeben, ich glaube, sie ist zugunsten der Wassermenge ausgefallen, da die direkt durchgeführten Relationsbestimmungen für das Höchstwasser 1501 Nußdorf einen Wasserstand von 6-95 ergeben haben, und wir rechneten mit 7 m. Ich glaube daher, daß die angegebenen Wassermengen ein Plus von Sicherheit und nicht ein Minus darstellen.

Die weitere Frage in bezug auf die Höchstwassermengen der Zubringer ist schwer zu beantworten. Ich weiß einige Ziffern, mit denen ich dienen kann. Das Hochwasser der Traun betrug (ich bitte den Herrn Ober-Baurat Dr. Kapaun nichts zu notieren, es folgt noch ein Nachsatz), (Heiterkeit) im Jahre 1899 2100 m³, der Enns ungefähr 3000 m³, des Inn za. 6000 m³. Was aber überhaupt die Höchstwassermengen der Zubringer betrifft, so sind sie mir für die Ermittlung des Höchstwassers der Donau bei Wien unmaßgeblich.

Das generelle Regierungsprojekt für die Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Wiener Donauromstrecke.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 5. März 1910*) von Dpl. Ing. Ernst Lauda, Ministerialrat im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Sehr geehrte Herren!

In dem vorangegangenen Vortrage vom 26. Februar l. J. hatte ich die Ehre, in generellen Umrissen die Grundlagen, den Aufbau sowie die Resultate der die Hochwasserführungsverhältnisse des Donaustromes klarstellenden Studie des k. k. hydrographischen Zentralbureaus darzulegen.

Die Schlußergebnisse dieser Studie gipfelten auf Grund einer eingehenden Untersuchung der Hochwasserabflußverhältnisse des Donaustromes während eines nahezu ein Jahrtausend umfassenden Zeitraumes in der Feststellung, daß die im Zuge der Donauregulierungsarbeiten ausgeführten, der Sicherung der Stadt Wien gegen Hochwassergefahr gewidmeten Vorkehrungen in ihrem gegenwärtigen Bestande eine Gewähr für einen vollständig verlässlichen Schutz der Reichshaupt- und Residenzstadt nicht zu bieten ermöglichen. Durch die Konstatierung dieser Tatsache war die Stellungnahme der Staatsverwaltung in der Frage des Hochwasserschutzes der Stadt Wien, welche Frage seit den zwei, in rascher Aufeinanderfolge stattgehabten Hochwasserkatastrophen der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts nicht nur in Kreisen meiner engeren Fachgenossen lebhaft in Diskussion gezogen worden war, sondern die auch für die weitesten Kreise der Allgemeinheit einen Gegenstand des intensivsten Interesses bedeutet hatte, vollständig gegeben.

Die Staatsverwaltung hat es als eine ihrer vornehmsten Pflichten erachtet, dieser, die vitalsten Interessen unserer Reichshaupt- und Residenzstadt in einschneidender Weise tangierenden Frage die weitestgehende Aufmerksamkeit zu widmen, und sie hat auch alle Schritte eingeleitet, welche eine gedeihliche Lösung dieser Angelegenheit gewährleisten. In erster Reihe handelte es sich hierbei naturgemäß um die Festlegung des Umfanges der für die vollständige Sicherung der Stadt gegen Hochwassergefahren erforderlichen Maßnahmen, also um die Aufstellung eines generellen Projektes.

Mit der Durchführung dieser Arbeiten wurde ein technisches Komitee betraut, welches aus Funktionären der staat-

lichen Wasserbauverwaltung sowie der Donau-Regulierungskommission gebildet wurde. Unter dem Vorsitze des Herrn Sektionschefs Josef Goldbach gehörten diesem Komitee an die Herren: Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda, Ministerialrat Richard Siedek, Ministerialrat Strombaudirektor Gustav Bozdech, Ministerialrat Artur Herbst, Ober-Baurat Roman Grengg, Ober-Baurat Prof. Rudolf Halter und Ober-Ingenieur Karl Kovařík.

Das Ergebnis der Beratungen dieses Komitees bildet den Gegenstand meiner heutigen Ausführungen, für welche ich Ihre geneigte Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen mir erbitte.

Meine Herren! Die Aufgabe, die dem genannten technischen Komitee gestellt worden war, war keinesfalls leicht; denn wenn auch durch das grundlegende Elaborat des hydrographischen Zentralbureaus über „das Höchstwasser des Donaustromes bei Wien“ das wichtigste Moment geliefert wurde, nämlich die Beantwortung der Frage, welche Höchstabflußmenge der gegenständlichen Regulierungsaktion zugrunde zu legen sei, um einen nach menschlichem Ermessen vollständig ausreichenden Schutz der Stadt zu erreichen, so erforderte dennoch die rationelle Lösung der in Rede stehenden Angelegenheit eine Rücksichtnahme auf zahlreiche Umstände. Zunächst mußte sich das technische Komitee darüber schlüssig werden, in welcher Weise die erforderliche Erhöhung des Abflußvermögens des Donaustromes erzielt werden sollte.

Ein Blick auf die Situation Wiens lehrt sofort (siehe Abb. 1), daß dieses Ziel in zweifacher Art erreicht werden könnte, und zwar entweder

1. durch Vergrößerung des aktiven Durchflußprofils der Donau innerhalb der bestehenden Hochwasserschutzdämme oder

2. durch Anlage eines landseits des Marchfeldschuttdammes zu führenden Hochwasser-Entlastungsgerinnes mit oder ohne Benützung des alten Floridsdorfer Donauarmes.

Das technische Komitee hat sich für die erstangeführte Modalität entschieden und damit auf dieselben Prinzipien zurückgegriffen, die den seinerzeitigen Projekten des k. k. hydro-

*) „Zeitschrift“ Nr. 10 l. J., Seite 164.

graphischen Zentralbureau vom Jahre 1901 und 1903 sowie auch dem Projekte der Donau-Regulierungskommission vom Jahre 1905 zugrunde gelegen waren. Das technische Komitee gelangte zu dieser Schlußfassung auf Grund eingehender Untersuchungen und Erwägungen, welche ergeben haben, daß gegen die in der Öffentlichkeit vielfach propagierte Variante des seitlichen Entlastungsgerinnes, bezw. der Wiederbelebung des alten Floridsdorfer Donauarmes sowohl vom finanziellen wie auch vom technischen Standpunkte Bedenken schwerwiegender Natur erhoben werden müßten.

Faßt man nämlich die Grenzen der an dem Donaustrome gelegenen Stadtteile nach ihrer heutigen Ausdehnung ins Auge, so drängt sich sofort die Überzeugung auf, daß eine Entlastung des Stromes und hiedurch die zur Sicherung der Stadt erforderliche Senkung der Hochwasser-Nivellette durch einen seitlichen Kanal nur dann für alle an der Donau gelegenen Gemeindebezirke erzielt werden könnte, wenn dieser Kanal an der Peripherie der heutigen Verbauung von Groß-Jedlersdorf, Leopoldau, Kagran, Hirschstetten, also von Langenzersdorf durch den westlichen Teil des Marchfeldes beiläufig bis gegen-

hinsichtlich der Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse wieder in Frage gestellt werden könnte.

Ebenso gewichtige Gründe lagen aber auch gegen die andere vielfach propagierte Variante, die Donau mittels einer Ableitung durch das alte Donaubett zu entlasten, vor, eine Maßnahme, welche zwar nicht die enormen finanziellen Opfer erfordern würde wie die vorbesprochene, in hydrologischer und hydrotechnischer Hinsicht jedoch noch größere Nachteile aufweist. Da nämlich die Wirkung der durch diese Ableitung erzielten Depression nicht bis an die Strecke oberhalb der Nordwestbahnbrücke reichen würde, müßte der linksufrigen Strecke von Langenzersdorf, der rechtsufrigen von Nußdorf bis zur Nordwestbahnbrücke ein besonderer Hochwasserschutz zuteil werden. Auch wäre zu beachten, daß dem Entlastungskanal bei seinem Einlaufe das Inundationsgebiet in einer Breite von 470 m vorgelagert sein würde, und daß daher, selbst wenn eine Durchfurchung des Inundationsgebietes projektiert würde, bei der großen abzuleitenden Wassermenge mächtige Querströmungen eintreten müssen, deren Wirkungen sich derzeit einer sicheren Beurteilung entziehen, deren Beherrschung bei



Abb. 1 Situation der Donaustrecke Greifenstein—Fischamend

über von Mannswörth geführt werden würde. Um wirksam zu sein, müßte nach den angestellten Berechnungen ein derartiger Kanal ungefähr die einem übermittleren Wasserstand von +65 cm (Reichsbrücke) entsprechenden Dimensionen des heutigen Donaubettes im Durchstiche erhalten. Da wohl die Ausführung eines frei vom Strome abzweigenden Kanales nach dem heutigen Stande der hydrologischen Anschauungen überhaupt nicht in Diskussion fallen kann, wird dieser an seiner Abzweigung einen Kunstbauabschluß erfordern, dessen Dimensionen mindestens das Dreifache jener der Absperrvorrichtung von Nußdorf erreichen müßten; der Kanal würde ferner für den nach dem Ausbau des Donau-Oder-Kanales in den linksufrigen Gemeinden zu erhoffenden Verkehr ein bedeutendes Hindernis bilden und die Erbauung zahlreicher Überbrückungen von ungefähr je 300 m Länge für die bestehenden Eisenbahnlinien und Straßen verlangen. Aus diesem, nur in allgemeinen Umrissen skizzierten Umfange der für ein selbständiges Entlastungsgerinne erforderlichen Maßnahmen erhellt wohl zur Genüge, welche große finanzielle Opfer die Realisierung dieser Alternative erfordern würde. Hierbei darf aber nicht übersehen werden, daß durch eine derartige Lösung die Hochwasserabflußverhältnisse in der Durchstichstrecke selbst infolge der durch die seitliche Entlastung bewirkten Verminderung der Räumungskraft des Wassers eine Verschlechterung erfahren würden, durch welchen Umstand nicht nur der Abgang des Eises bei wirklichem Hochwasser beeinträchtigt, sondern auch der durch die ausgeführten Niederwasserbauten erzielte Erfolg

Hochwässern, insbesondere jedoch bei Eisgängen, außerhalb des Bereiches jeglicher Möglichkeit liegen dürfte.

In Anbetracht dessen bietet die technische Durchführung dieser Variante derart erhebliche Schwierigkeiten, daß deren vollkommen zufriedenstellende und zuversichtlich sichere Realisierung derzeit wohl gar nicht vorausgesehen werden kann. Aber auch die Störung der Anlage des im alten Donaubette projektierten Handelshafens des Donau-Oder-Kanales durch die Trassen der Ableitung, noch mehr aber die Behinderung des Betriebs dieses Hafens durch den eintretenden Flutwechsel bei Hochwasser, ferner die erforderliche weit größere Dimensionierung des Querprofils des Entlastungsarmes wegen des Mangels an Gefälle vermehren die schwerwiegenden Bedenken, die gegen eine derartige Maßnahme obwalten.

Da nun die mit einer seitlichen Entlastung verbundenen Nachteile den einzigen zu erwartenden Vorteil, nämlich die Ermöglichung einer direkten Anteilnahme der linksufrigen Gemeindebezirke am Donauverkehre, jedenfalls bei weitem übertreffen, und da weiters diese letzte Frage in zweckdienlichster Weise ihrer Lösung durch die Anlage eines Lateralkanales von relativ bescheidenen Dimensionen zuzuführen sein dürfte, so hat sich das technische Komitee, wie schon eingangs erwähnt, dafür entschieden, die erforderliche Erhöhung der Kapazität der Donauprofile durch eine Vergrößerung der Durchflußfläche innerhalb der bestehenden Hochwasserschutzdämme anzustreben.

Für die weitere Lösung der gestellten Aufgabe war es notwendig, sich vor allem darüber Klarheit zu verschaffen, ob die Vermehrung des Abflußvermögens durch eine Erhöhung der Dämme, bzw. der am rechten Ufer bestehenden Scheitellinie oder durch eine Vergrößerung des Profiles unterhalb des Wasserspiegels zu erzielen sei.

Nach eingehender Prüfung der Vor- und Nachteile, welche eine Erhöhung der Nivellette der beidufrigen Schutzkörper nach sich zieht, und von der Anschauung ausgehend, daß sich einer Hebung der derzeitigen Scheitellinie von Nußdorf bis zum Praterspitz um ein geringes Maß keine wesentlichen Schwierigkeiten entgegenstellen dürften, daß aber durch eine solche Maßnahme die Kosten nicht unwesentlich vermindert werden könnten, wurde für die Projektsverfassung eine Hebung der Scheitelnivelletten der Schutzkörper, und zwar in der Strecke oberhalb der Reichsbrücke um 40 cm und in der Strecke unterhalb der Reichsbrücke um 30 bis 20 cm als zulässig erklärt.

Hinsichtlich der Vergrößerung des Profiles unterhalb des Hochwasserspiegels war allgemein die Ansicht zutage getreten, die Profilform gegenüber der Anordnung des jetzigen Profiles aus Rücksicht auf die Erhaltung geregelter Abflußverhältnisse und im Interesse der Schifffahrt sowie des Eisabflusses nicht wesentlich zu ändern, bzw. die Vergrößerung nur in einer gleichmäßigen Tieferlegung des Niveaus des heutigen Inundationsgebietes zu suchen. Hiedurch waren solche Maßnahmen ausgeschaltet, die etwa auf die Vergrößerung der Kapazität durch die Ausführung eines selbständigen Gerinnes im Inundationsgebiete hinzielen, denn diese haben sich nach den durchgeführten Untersuchungen und Berechnungen als hydrotechnisch unzweckmäßig sowie auch finanziell als ungünstig erwiesen.

Schließlich wurde aber auch noch die Größe der Sicherheitshöhe, welche sich durch den Höhenunterschied der Nivellette des Hochwasserspiegels und jener der beiderseitigen Schutzkörper ausdrückt, einer besonders eingehenden Würdigung unterzogen. Das Komitee sah sich nach vielfachen Erwägungen aller diesbezüglich maßgebenden Momente bewogen, diese Größe mit 30 cm festzusetzen. Die Umstände, die für die Bemessung dieser verhältnismäßig geringen Größe des Schutzstreifens maßgebend waren, sind insbesondere in dem gewiß äußerst seltenen Eintritte des als Grundlage angenommenen Maximalabflusses, in der vom hydrographischen Zentralbureau durchgeführten äußerst vorsichtigen Berechnung dieser Abflußmenge und der außerordentlich stark dimensionierten beidufrigen Schutzkörper, wie sie wohl kaum an einem derartigen Strome zu finden sein dürften, zu suchen. Freilich wurde hiebei vorausgesetzt, daß in Hinkunft dafür Sorge getragen wird, jede wesentliche Erhöhung des Inundationsgebietes durch Anlandung rechtzeitig zu beseitigen und einer durch anderweitige Maßnahmen etwa herbeigeführten Verminderung der Profilkapazität vorzubeugen.

Die vom technischen Komitee für die Projektsverfassung aufgestellten Prinzipien lassen sich somit in nachstehenden vier Punkten zusammenfassen:

1. Als Höchstwassermenge bei Wien ist das vom hydrographischen Zentralbureau in seiner Studie über „das Höchstwasser der Donau bei Wien“ ermittelte Maximalquantum des Hochwassers vom Jahre 1501 im Ausmaße von $14.000 m^3$ in der Sekunde zugrunde zu legen und bei der Berechnung der Profilkapazitäten sowie bei der Relationierung der Wasserstände derselbe Vorgang wie in vorgenannter Studie einzuhalten.

2. Die für die Ableitung dieser Menge erforderliche Erhöhung der Kapazität der Wiener Durchstichstrecke ist durch Vergrößerung der Durchflußfläche des Stromprofiles herbeizuführen; die räumliche Formbildung der neuen Profile hat derart zu erfolgen, daß der gegenwärtige Charakter der Wiener Stromstrecke in hydrologischer Beziehung keinerlei Änderung erfahre, damit sich diese Stromstrecke auch in Zukunft als ein einheitliches Gerinne mit der gegenwärtigen Gliederung in Strom und Inundationsprofil darstelle.

3. Für die zulässige Höchstspannung im Wiener Durchstiche wird mit Rücksicht auf die durch bautechnische Momente beschränkte Möglichkeit einer Hebung der Wiener Scheitellinie in der Strecke von Nußdorf bis zur Reichsbrücke das Niveau von 6.4 m, von der Reichsbrücke abwärts bis zur Mündung des Donaukanals das Niveau von 6.3 bis 6.2 m über dem jeweiligen örtlichen theoretischen Nullwasser festgestellt.

4. Der Sicherheitsstreifen zwischen der Nivellette des beidufrigen Schutzkörpers und der des zugrunde gelegten Maximal-Hochwassers ist mit 30 cm anzunehmen.

Die Ausarbeitung des generellen Projektes war einem engeren Subkomitee übertragen, welches aus den Herren: Ministerialrat Siedek, Baurat Grengg, Ober-Baurat Prof. Halter und Ober-Ingenieur Kovařík bestand.

Aufgabe der nachfolgenden Ausführung soll es nun sein, Ihnen, meine hochverehrten Herren, ein allgemein gehaltenes Bild über den bei der Aufstellung dieses generellen Projektes eingehaltenen Vorgang zu bieten und schließlich in kurzen Umrissen den Umfang der erforderlich werdenden Maßregeln zu skizzieren.

Die Lösung der gestellten Aufgabe, die Konsumtionsfähigkeit des bestehenden Wiener Durchstiches auf das Abflußvermögen von $14.000 m^3$ in der Sekunde durch entsprechende, auf die Vergrößerung der Durchflußfläche hinzielende Maßnahmen zu heben, erforderte die eingehende Kenntnis zweier wichtiger Faktoren, nämlich der Profilstgestaltung und der Gefällsverhältnisse. Der Erfüllung des ersten Erfordernisses stellten sich keine besonderen Schwierigkeiten entgegen, da es die vorhandenen Situationsaufnahmen ermöglichten, für eine beliebige Stelle der Wiener Donaustrecke das zugehörige Querprofil mit der erforderlichen Genauigkeit anzugeben. Dagegen gestaltete sich die Feststellung der Gefällsverhältnisse der Wiener Donaustrecke bedeutend schwieriger, denn für Nivelletten über das Hochwasser vom Jahre 1899 hinaus liegen keinerlei Beobachtungen vor, die eine direkte Beurteilung der hier auftretenden Gefällswerte ermöglichen würden.

Die Erwägung des Umstandes, daß der richtigen Ermittlung der relativen Gefälle mit Rücksicht auf den Aufbau der gebräuchlichen Formeln für die Berechnung von Wassergeschwindigkeiten eine große Bedeutung zukomme, welche im vorliegenden Falle noch dadurch vergrößert wird, daß infolge der großen Profildimensionen auch eine geringfügige Abweichung von dem richtigen Gefällswerte erhebliche Differenzen in der Mengenermittlung nach sich ziehen könne, war maßgebend, von der gebräuchlichen Berechnungsweise aus Querprofil und supponiertem Oberflächengefälle Abstand zu nehmen und bei der Berechnung der Profildimensionen einen Vorgang einzuhalten, der eine größere Gewähr für die Verlässlichkeit der Rechnungsergebnisse zu bieten imstande wäre. Es war dies jener Vorgang, wie er in der Studie des k. k. hydrographischen Zentralbureaus über das Höchstwasser der Donau bei der Ermittlung jener Durchflußmenge in Anwendung gebracht worden war, die dem durch Relationsbeziehungen festgelegten Höchststande des Hochwassers vom Jahre 1501 von + 700 cm am Nußdorfer Pegel entsprach.

Dieser Vorgang beruhte in der Verwertung jenes Gesetzes, welches aus den Beziehungen von Wasserstand, bzw. Profilsfläche zur zugehörigen Durchflußmenge resultierte. Die zahlreichen hydrometrischen Erhebungen, welche im Laufe der Jahre in dem Profile der Kaiser Franz Josef-Brücke seitens des hydrographischen Dienstes durchgeführt worden waren, ermöglichten es nämlich, für dieses Profil den gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen Wasserstand und Abflußmenge bis zum Niveau des Hochwassers vom Jahre 1899, das ist also bis zum Wasserstande von +582 (Kaiser Franz Josef-Brücke), aufzustellen. Auf Grund der bekannten Relation zwischen den Pegelprofilen Nußdorf und Kaiser Franz Josef-Brücke unterlag es weiter keiner Schwierigkeit, die Konsumtionskurve des Profiles Nußdorf aus jener des Profiles der Kaiser Franz Josef-Brücke abzuleiten und aus den Größen der bekannten Elemente

Durchflußmenge und Fläche die den einzelnen Wasserstandsintervallen zugehörigen Werte der mittleren Profilschwindigkeit zu bilden. Wurden nun in einem rechtwinkligen Achsensystem die so ermittelten Geschwindigkeitswerte als Abszissen, die zugehörigen Wasserstände als Ordinaten aufgetragen und die einzelnen Punkte miteinander verbunden, so resultierte hieraus ein kontinuierlicher Linienzug, welcher die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Geschwindigkeit und Benetzungshöhe des Profiles von Nußdorf vollständig klar zum Ausdruck brachte. Da sich diese Geschwindigkeitskurve in dem Bereiche der Wasserstände von über + 300 bis zum Niveau des Hochwassers 1899, das ist + 562 cm (Nußdorf), dem Verlaufe einer zur Ordinatenachse nach aufwärts divergierenden Geraden mit einer für die Anforderungen der Praxis vollkommen genügenden Genauigkeit näherte, so konnte die Gültigkeit dieses Gesetzes auch für höhere Wasserstände ausgedehnt werden. Es war daher ohne weiteres möglich, den Verlauf der Konsumtionskurve des Nußdorfer Profiles über den höchsten Messungswasserstand hinaus aus den Elementen der Geschwindigkeits- und Flächenkurve abzuleiten. Ferner bot sich hiedurch aber auch die Möglichkeit, den auf die Wasserstände bezogenen Verlauf der Gefällslinie für den über dem Niveau des Hochwassers vom Jahre 1899 gelegenen Wasserstandsbereich zu bestimmen, da durch die gegebenen Größen der Abflußmenge, Profilsfläche und Breite sowie der mittleren Geschwindigkeit auch schon die Größe des zugehörigen Gefällswertes bestimmt war, welche Bestimmung nach der Siedek'schen Formel erfolgte. Diese Ermittlungen ließen nun deutlich erkennen, daß auch das relative Gefälle des untersuchten Profiles mit zunehmendem Wasserstande einem ganz bestimmten Gesetze folgt, welches in einer zur Ordinatenachse konvergierenden Linie von kontinuierlichem Verlaufe zum Ausdruck gelangt. Die einfache und klare Form der gesetzlichen Beziehungen zwischen Eigentümlichkeiten des Profiles und dem zugehörigen Gefälle sowie der mittleren Geschwindigkeit, deren Vorhandensein auch für die übrigen Profile der Donautrecke vorausgesetzt werden konnte, ließen es angezeigt scheinen, diesen Weg auch bei der Ermittlung der Kapazität der projektierten Regulierungsstrecke zu betreten, um so mehr, als hieraus gegenüber der einfachsten Berechnung aus Profil und Gefälle der schwer in die Wagschale fallende Vorteil einer unmittelbaren Kontrolle der Berechnungen resultierte.

Es war nur die Frage, ob die für den bestehenden Zustand des Profiles ermittelte Form der Beziehungen zwischen Wasserstand und Gefälle auch dann ihre Gültigkeit beibehalten wird, wenn durch die Abgrabung Änderungen in der Profilsgestaltung herbeigeführt werden, bzw. ob der für irgend ein Profil aus der zugehörigen Gefällskurve für ein bestimmtes Niveau sich ergebende Gefällswert auch für das Abgrabungsprofil von derselben Spannung in Anwendung gebracht werden dürfte.

Die Beantwortung dieser Frage ergab sich aus folgender Erwägung.

Die Größe des einem Profile für einen bestimmten Wasserstand, bzw. der mittleren Geschwindigkeit zugehörigen Wertes des relativen Gefalles kann nicht als eine reine Funktion der Gestaltung des betreffenden Profiles allein aufgefaßt werden, sie wird vielmehr von den anschließenden Profilen insofern beeinflusst, als der in einer Flußstrecke eintretende Wasserspiegel im allgemeinen nicht als zulässig betrachtet werden können, den Wert des Gefalles, welcher nach Durchführung einer Regulierung in irgend einem Profile für eine bestimmte Füllhöhe desselben zu erwarten sein wird, aus einer Gefällskurve zu berechnen, welche den Profilsverhältnissen vor der Regulierung entsprochen hat. Im vorliegenden Falle ergibt sich jedoch mit Rücksicht auf die bestehenden Verhältnisse der untersuchten Flußstrecke eine einfache Lösung. Von Langenzersdorf beginnend bis herunter zur Einmündung des Kanals stellt nämlich die Wiener Donautrecke ein Gerinne von durchaus gleichartiger Beschaffenheit dar, welches dem Durchflusse einer Welle an allen Stellen nahezu gleiche Benetzungs- und Gefällsverhältnisse

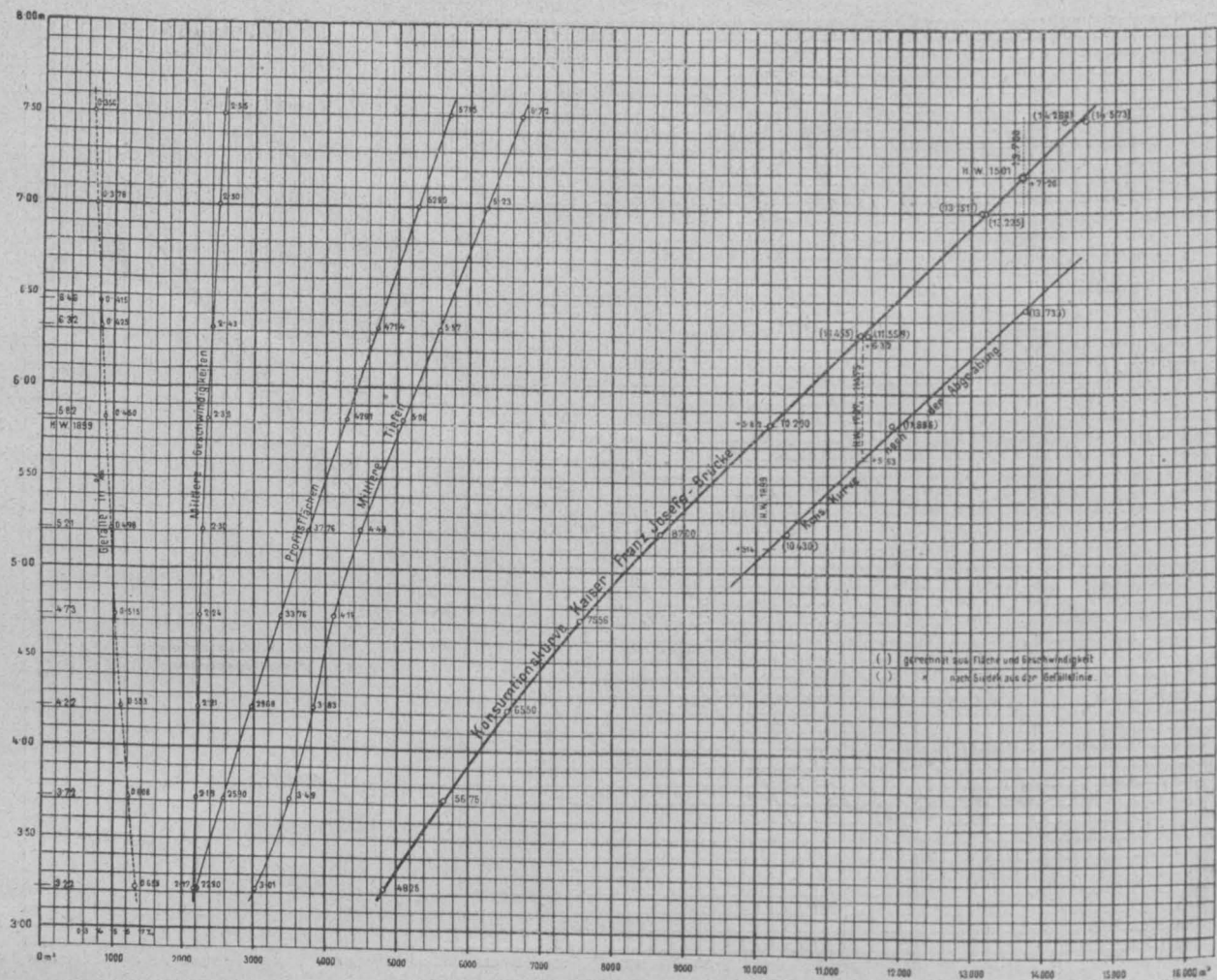
bietet. Eine auf die Erhöhung der Kapazität dieses Gerinnes abzielende Aktion wird daher nur in einer gleichmäßigen Tieferlegung des Inundationsgebietes bestehen können, so daß angrenzende Profile einen nahezu identischen Flächenzuwachs erfahren werden. Die Wirkung dieser Abgrabung wird sich mit Rücksicht auf diese Gleichartigkeit bei höheren Wasserständen in einer gleichmäßigen Senkung des Wasserspiegels äußern, ohne daß hiedurch die gegenwärtig zwischen den einzelnen Profilen bestehende Relation und das durch diese bedingte Profilsgefälle praktisch fühlbaren Änderungen unterworfen werden würden. Es wird daher auch im vorliegenden Falle ganz berechtigt sein, das für den bestehenden Zustand der Flußstrecke ermittelte Gesetz zwischen Wasserstand und Profilsgefälle auch für den Zustand nach erfolgter Abgrabung anzuwenden.

Der Vorgang, der bei der Berechnung jener Profile einzuhalten war, die dem erlangten Abflußvermögen von 14.000 m³ in der Sekunde entsprechen sollten, war nunmehr vollständig klar gegeben. Es mußte zunächst für eine Reihe von über die Wiener Donautrecke regelmäßig verteilten Profilen das Gesetz zwischen Wasserstand, Durchflußfläche und Menge innerhalb des dem Meßbereiche zugehörigen Intervalles festgestellt werden (siehe Tafeln I—IV). Aus diesen Elementen waren sodann für denselben Geltungsbereich die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Wasserstand und der zugehörigen Profilschwindigkeit zu bestimmen und die aus diesen Faktoren nach der Siedek'schen Formel resultierenden Gefällswerte rückzuermitteln. Für Wasserstände, die außerhalb des Messungsbereiches lagen, waren die bezüglichen Werte des relativen Gefalles aus jenem Linienzug zu entnehmen, welcher sich als Verlängerung der für das vom Wasserstande + 300 cm bis zum Niveau des Hochwassers 1899 reichende Intervall bereits bekannten Gefällskurve ergab. Der Grad der Übereinstimmung, welchen diese direkt durch zwanglose Verlängerung der Gefällskurve erhaltenen Gefällswerte mit jenen aufwiesen, welche sich unter Benutzung der verlängerten Geschwindigkeitskurve aus der Siedek'schen Gleichung rechnerisch ergaben, war gleichzeitig eine Kontrolle für die Richtigkeit und ein Maßstab für die erreichbare Genauigkeit dieses Vorganges.

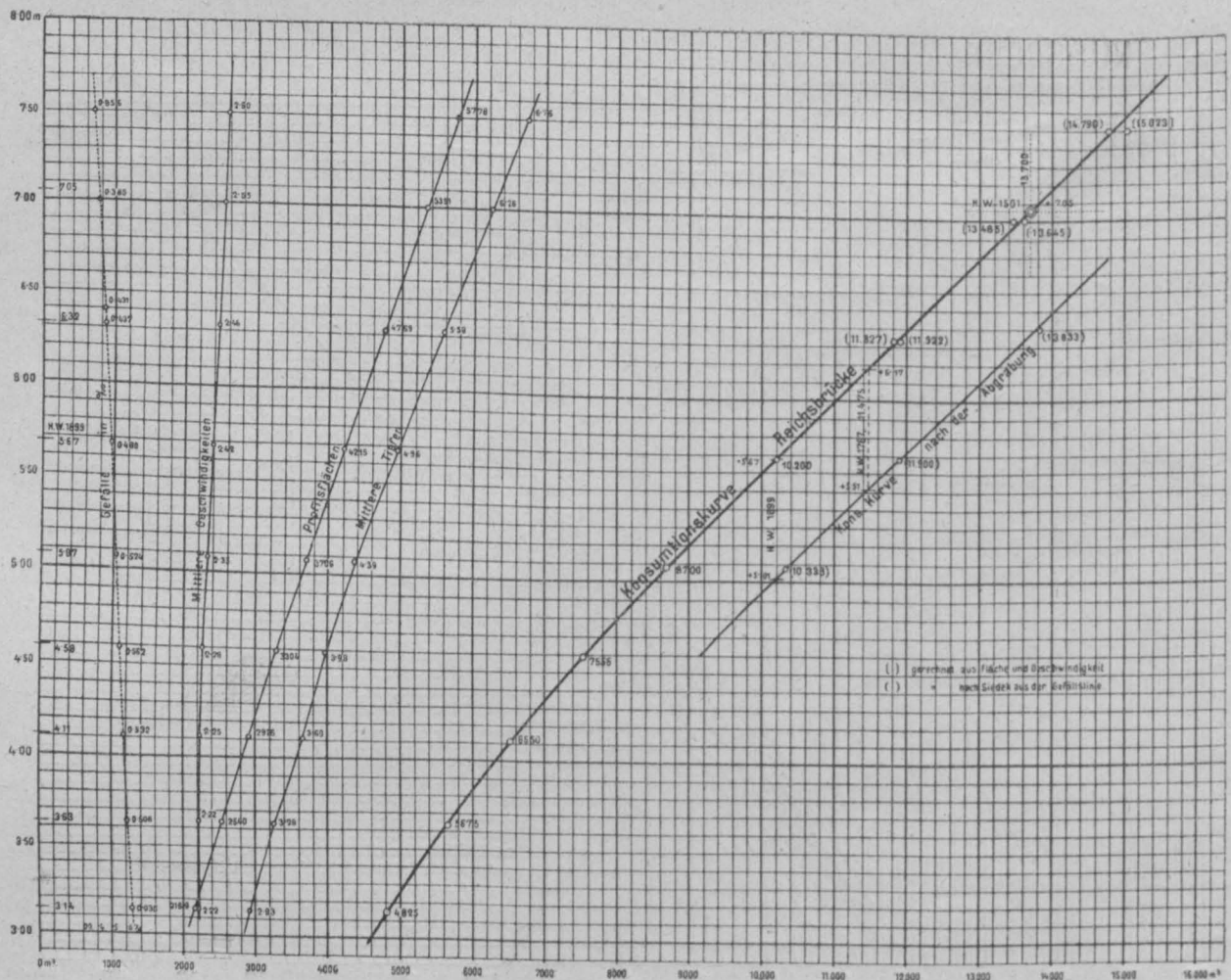
Die Aufstellung des Gesetzes zwischen Wasserstand und Durchflußmenge für eine Reihe von Profilen konnte nur durch Bestimmung von Relationswasserständen erfolgen, für welche die zugehörige Durchflußmenge aus der bekannten Konsumtionskurve des Meßprofiles Kaiser Franz Josef-Brücke, bzw. aus der in der erwähnten Studie des k. k. hydrographischen Zentralbureaus für das Nußdorfer Pegelprofil aus den Messungsergebnissen des vorerwähnten Profiles abgeleiteten Konsumtionskurve zu entnehmen war. Die Notwendigkeit der Ermittlung der Relationen führte dazu, daß für die Untersuchungen über das Abflußvermögen des bestehenden und des projektierten Zustandes der Wiener Donautrecke ausschließlich nur jene Profile in Betracht gezogen werden konnten, für welche der Wasserstandsverlauf des Hochwassers vom Jahre 1899 vollständig bekannt war. Es sind dies die Pegelprofile: Kuchelau, Nußdorf, Kaiser Franz Josef-Brücke, Kronprinz Rudolf-Brücke oder Reichsbrücke, Stadlauerbrücke, Praterspitz und Mannswörth.

Zur Ermittlung der zwischen diesen Profilen bestehenden Relationen ist der Verlauf der Flutwellen der Jahre 1899, 1903 und 1906 herangezogen worden; die Bestimmung der aktiven Durchflußfläche basiert auf dem dem Projekte der Donau-Regulierungskommission vom Jahre 1905 entnommenen Aufnahmematerialie sowie den anlässlich der Studie über den Einfluß der Eindämmung des Tullnerbeckens auf die Stromverhältnisse der Donau bei Wien seitens des k. k. hydrographischen Zentralbureaus durchgeführten Vorkehrungen. Mangels Vorhandenseins einer einheitlichen, die ganze in Frage kommende Flußstrecke umfassenden Peilungsaufnahme war man hiebei auch noch gezwungen, der Bestimmung der aktiven Durchflußfläche unterhalb des Niveaus des relationierten Nullwassers die rechnerische Rückermittlung aus den bekannten Größen: Durchflußmenge,

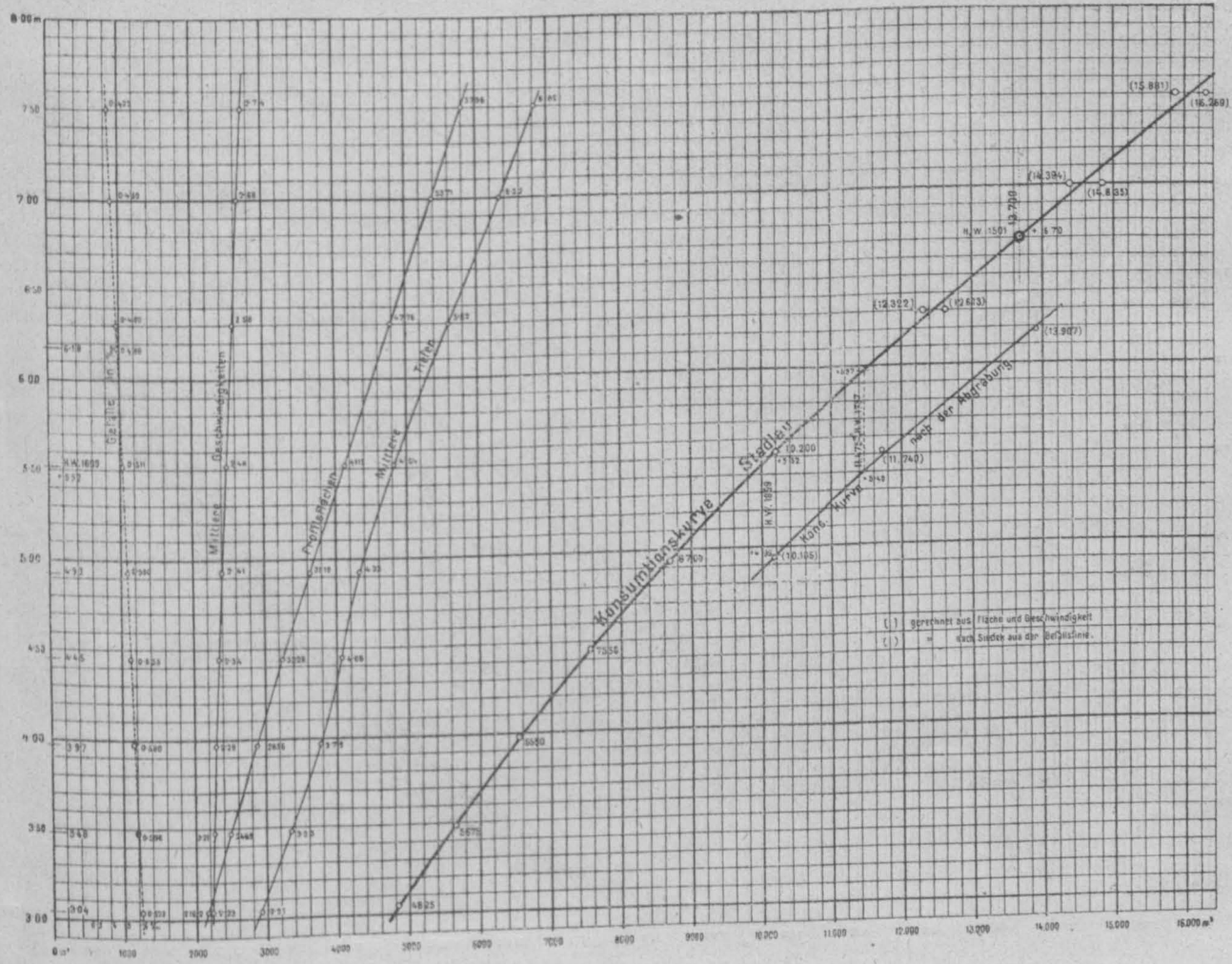
Tafel II Konsumtionskurven KAISER FRANZ JOSEFS-BRÜCKE



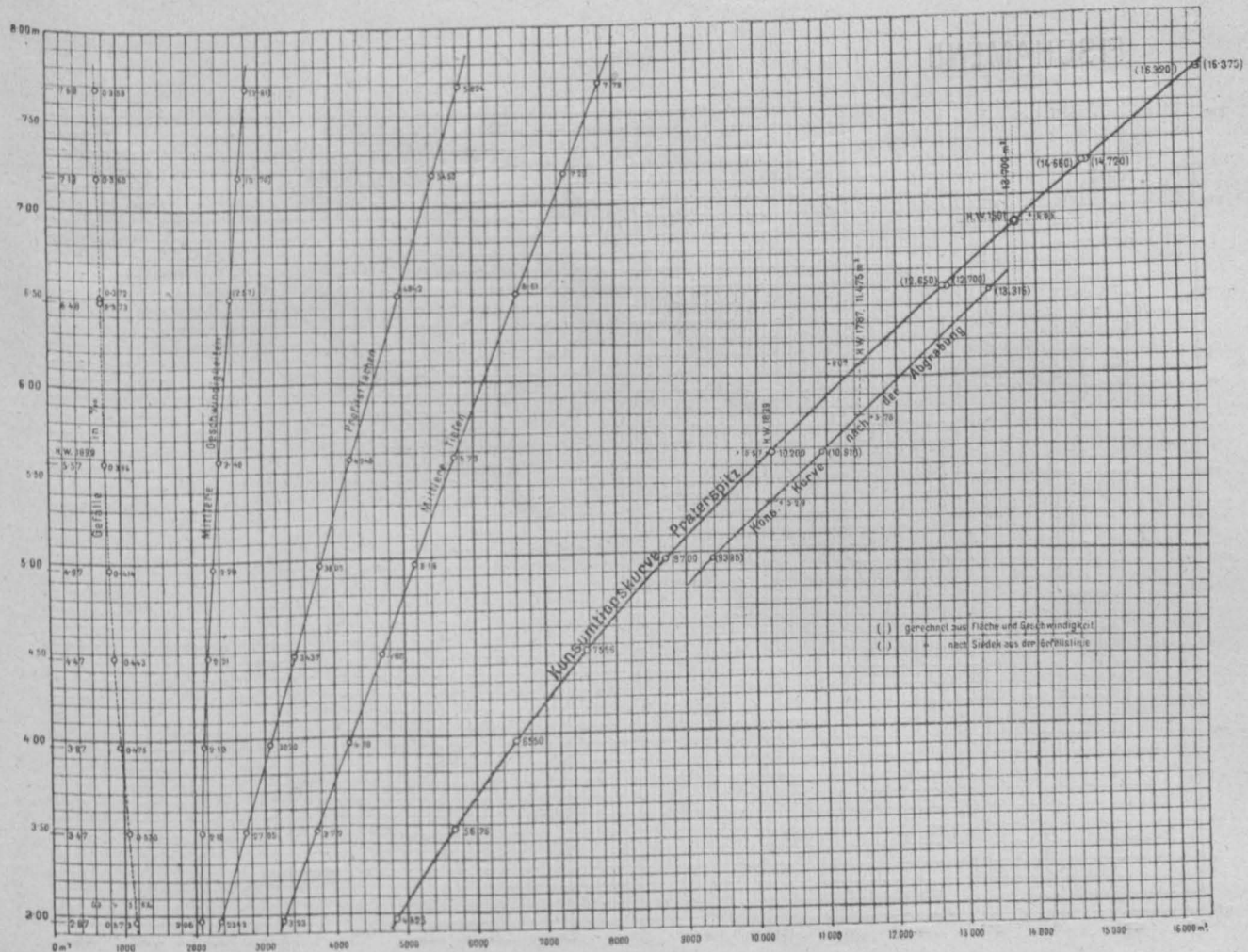
REICHSBRÜCKE



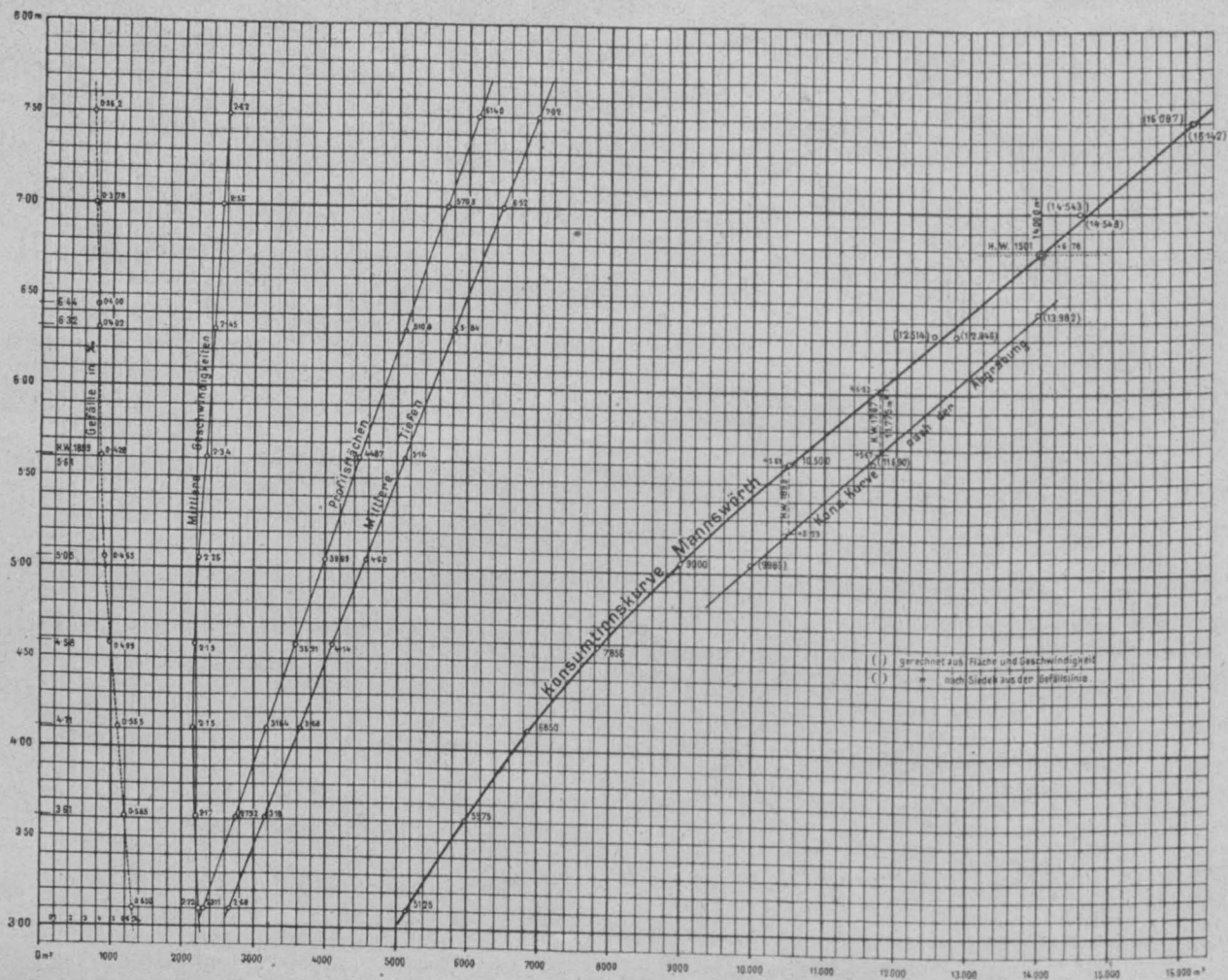
STADLAUERBRÜCKE



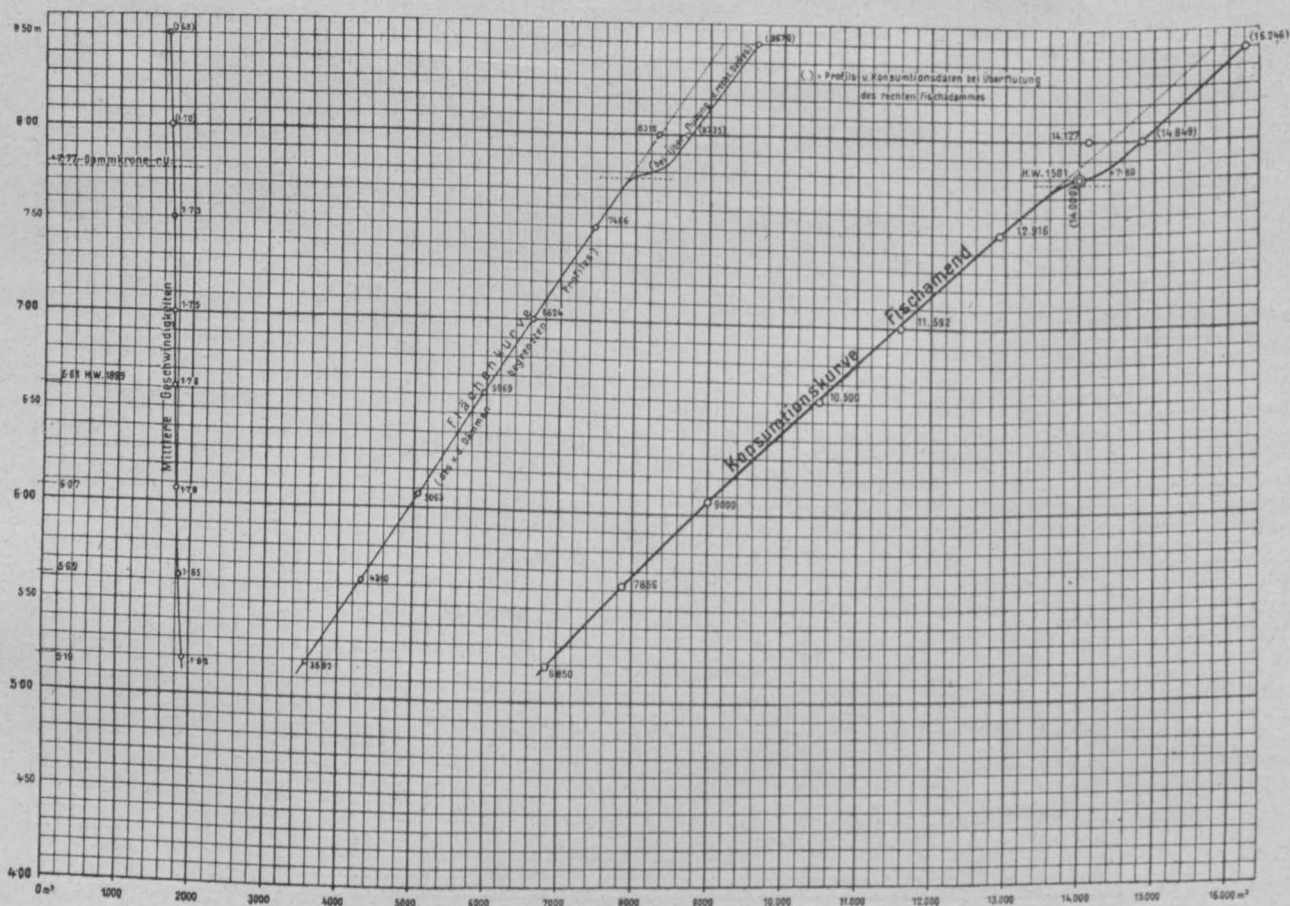
PRATERSPITZ



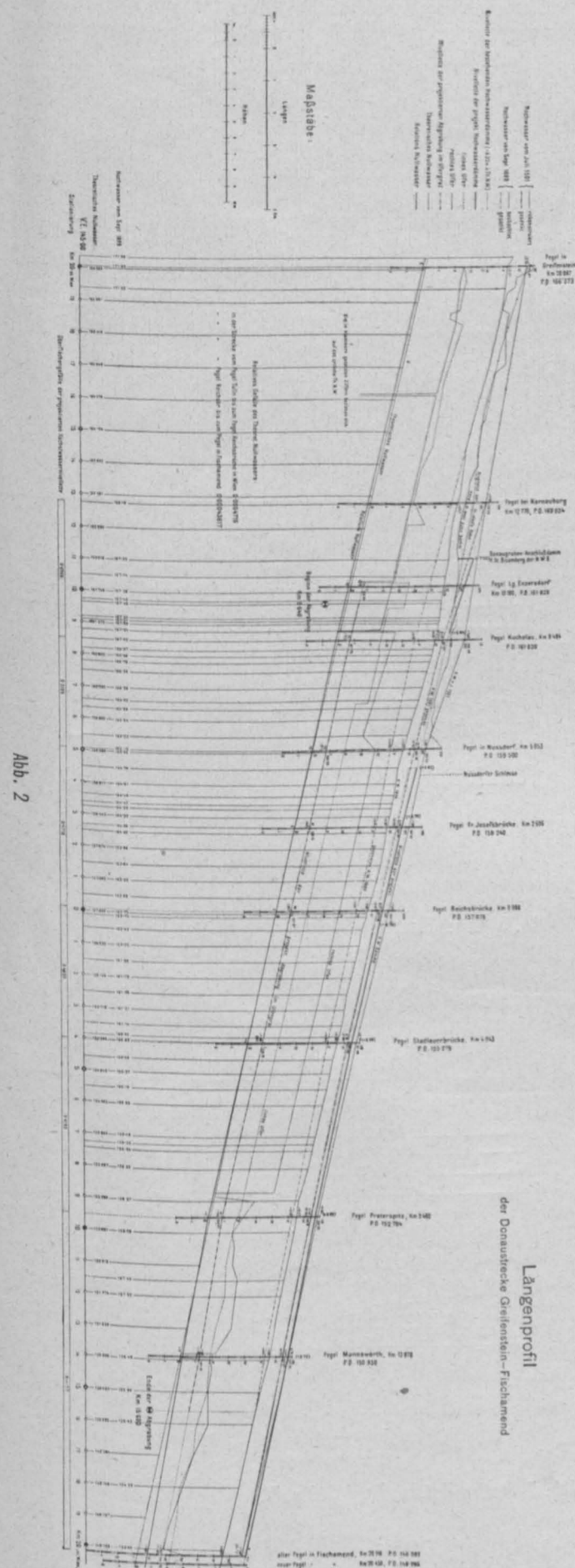
MANNSWÖRTH



FISCHAMEND



Gefälle und Breite nach der Geschwindigkeitsformel von Siedek zugrunde zu legen.



Durch die auf diese Art erfolgte Ermittlung der Konsumtionskurven der angeführten Pegelprofile, deren Gestaltung

aus den im Saale ausgestellten Graphikons entnommen werden kann, waren sodann alle Vorbedingungen gegeben, um die mit der Ausgestaltung des Flußbettes für die Durchleitung einer dem Hochwassermaximum vom Jahre 1501 gleichkommenden Durchflußmenge zusammenhängenden Fragen einer sicheren Lösung zuführen zu können.

Zunächst konnte das Maß der an den bestehenden Hochwasserschutzkörpern vorzunehmenden Hebung bestimmt werden, welche erforderlich wäre, wenn eine geschlossene Durchleitung dieser Höchstmenge ohne Tieferlegung des Vorlandes in Betracht käme. Aus dem Vergleiche der im Längenprofile (Abb. 2) enthaltenen Linienzüge der Nivelletten der bestehenden Dammkronen und des rekonstruierten Hochwasserspiegels vom Jahre 1501 ergibt sich, daß das Maß der erforderlichen Hebung nicht konstant ist; im Maximum würde dieselbe bei Kuchelau 157 cm betragen, während sie in der eigentlichen Durchstichstrecke zwischen 82 und 35 cm schwanken würde. Bemerkenswert sei hierzu, daß diese Werte nur die für die bordvolle Durchleitung der Kulminationsmenge erforderlichen Hebungsrößen darstellen, also gar keine Sicherheitshöhen beinhalten. Aus diesen Ausführungen geht wohl auch die Notwendigkeit einer Tieferlegung des Vorlandes zur Genüge hervor, da die Unzulässigkeit einer derartigen Hebung des Kronenniveaus der heutigen Schutzkörper nicht nur mit Rücksicht auf die bedrohliche Anspannung der Hochwassernivellette, sondern auch in Rücksichtnahme auf die Anforderungen des sich entlang der sogenannten „Scheitellinie“ abwickelnden Verkehrs gänzlich außer Frage steht.

Durch die angeführten Beschlüsse des technischen Komitees waren die Grundzüge für die Form des zu vergrößerten Hochwasserprofils als auch die Nivellette des Hochwasserspiegels, und zwar in der Strecke oberhalb der Reichsbrücke mit +6'40, unterhalb der Reichsbrücke mit +6'20, bzw. +6'30 über dem jeweiligen örtlichen theoretischen Nullwasser, gegeben. Hierzu trat auch aus hydrologischen Gründen die Bedingung, das Vorland durch die Abgrabung so zu gestalten, daß entlang der ganzen Regulierungsstrecke das Austreten des Wassers in das Inundationsgebiet gleichzeitig vor sich gehen könne, damit die Bildung von gefährlichen Querströmungen dieser Bedingungen nachzukommen, wurde eine gleichmäßige Abgrabung des bestehenden Inundationsgebietes in einem Streifen von konstanter Breite projektiert (siehe Abb. 3—10) und der durch diese Tieferlegung gewonnene Flußgrat dem Verlaufe eines Relationswasserstandes angepaßt. Die Breite des Abgrabungsstreifens ist mit 400 m vom Flußgrat an fixiert, so daß dem Marchfeldschutzdamm, dessen Krone 474 m vom Stromgrat entfernt ist, innerhalb der ganzen Regulierungsstrecke eine hinreichend starke Berme vorgelagert sein wird. Die Sohle der Abgrabung erhielt ein Gefälle von $\frac{20}{100}$ in der Richtung zum Strome, der Anstieg von derselben zur Berme, welche auf das Niveau von +250 cm über theoretischer Null zu liegen kommt, ein Böschungsverhältnis von 1:15.

Der Übergang der hiedurch gesenkten Hochwassernivellette in den ungesenkten Wasserspiegel am Anfangs- und Endpunkte der Strecke wurde unter Beibehaltung des durch die Relation gegebenen Abgrabungsniveaus durch eine entsprechende Verringerung der Abgrabungsbreite erzielt.

Für die im vorstehenden skizzierte Profilstype wurde nunmehr auf Grund der aus den Gefällskurven für die gegebenen Spannungshöhen resultierenden Gefällswerte die Höhenlage der dem geforderten Durchflußquantum entsprechenden Abgrabung bezogen auf den Flußgrat für die Profile Nußdorf, Kaiser Franz Josef-Brücke, Reichsbrücke und Stadlauerbrücke ermittelt. Als Höchstmenge wurde hierbei für die Profile ober- und unterhalb des Donaukanals das volle Maximum des Hochwassers vom Jahre 1501, nämlich 14.000 m^3 , supponiert, während für die Donaustrecke Nußdorf—Donaukanalmündung mit Rücksicht auf die Wirksamkeit des Donaukanals eine um $300 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ verringerte Menge, also $13.700 \text{ m}^3/\text{Sek.}$, in Rechnung gezogen wurden.

Die bezüglichlichen Höhenwerte des neuen Ufergrates gruppierten sich, wie es mit Rücksicht auf den hydrologischen Charakter der Strecke auch zu erwarten war, mit nur unbedeutenden Abweichungen um den durch den Wasserstand von +90 am Pegel Reichsbrücke gekennzeichneten Relationstand, weshalb auch dieser Beharrungstand als Nivellette der gesuchten Abgrabung im Flußgrat zu betrachten war.

Inwieweit eine auf das Niveau dieses Relationstandes reichende und nach den vorhin angeführten Grundzügen begrenzte Abgrabung der gestellten Bedingung, die Kapazität des Durchstiches auf eine Abflußmenge von 14.000, bzw. 13.700 m^3 pro Sekunde zu erhöhen, entspricht, ist aus der Tabelle 1 zu entnehmen, welche über die Höhenlage der Abgrabungssole, die Spannung des Höchstwassers sowie über die Profil- und Konsumtionverhältnisse der einzelnen Profile näheren Aufschluß erteilt.

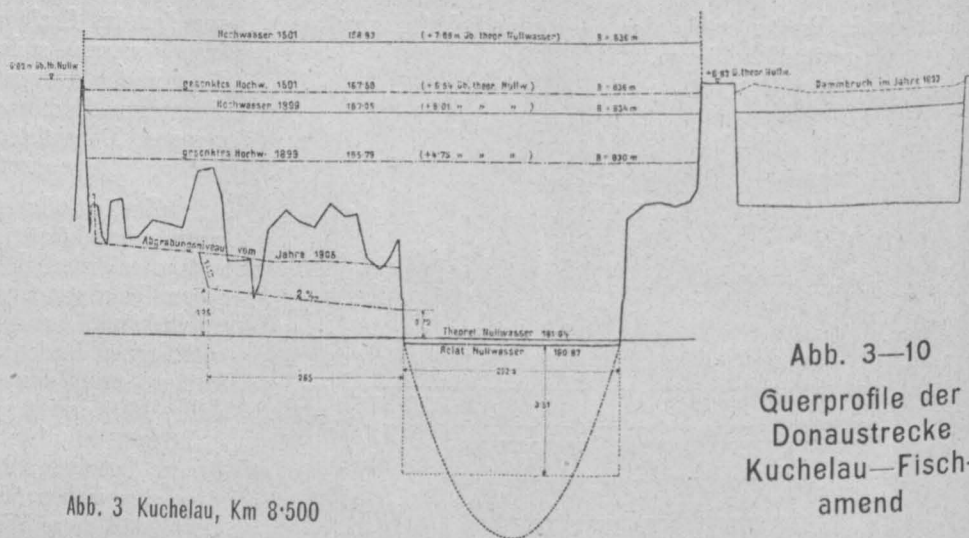
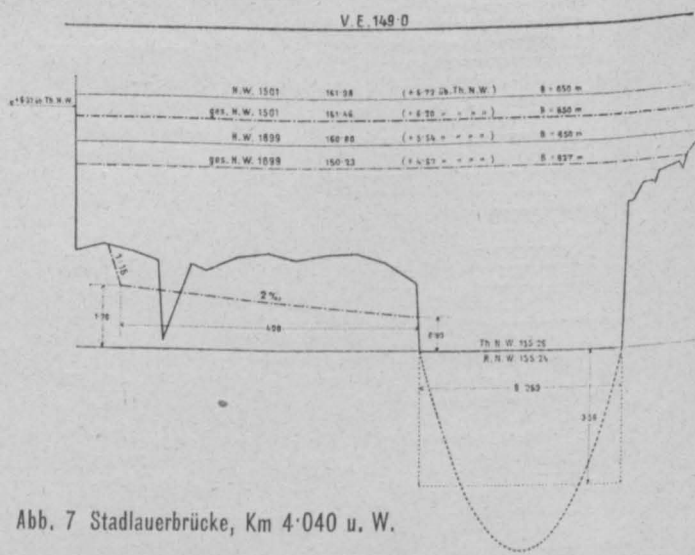
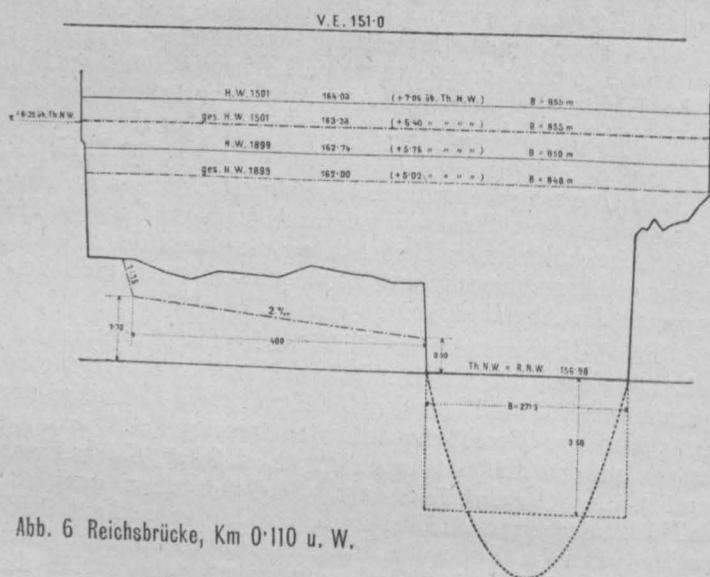
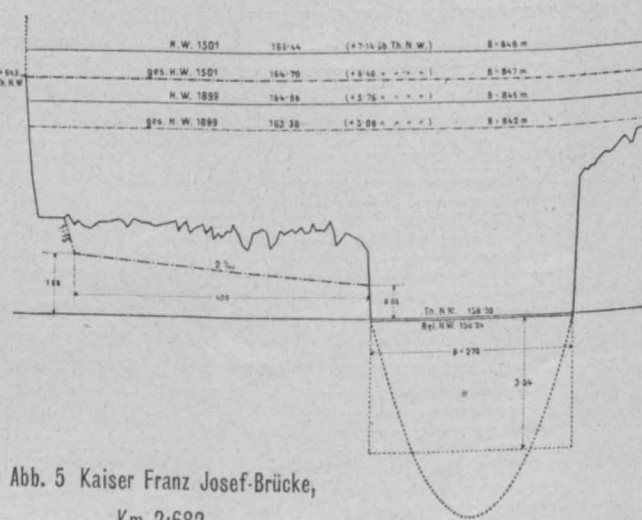
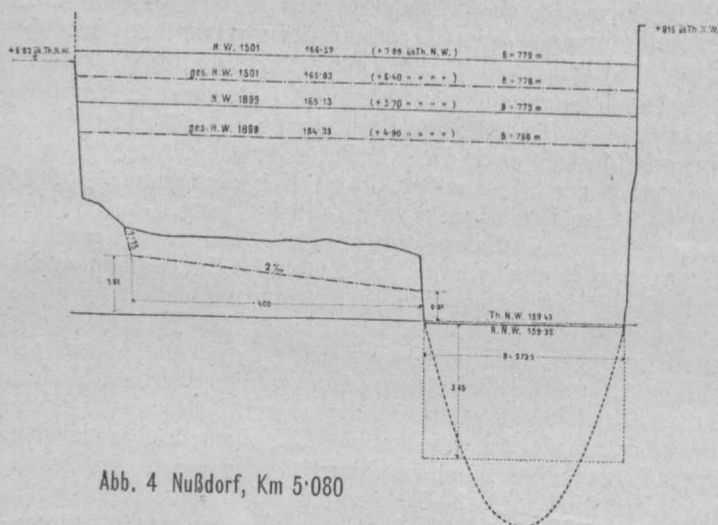


Abb. 3—10
Querprofile der
Donaustrecke
Kuchelau—Fisch-
amend



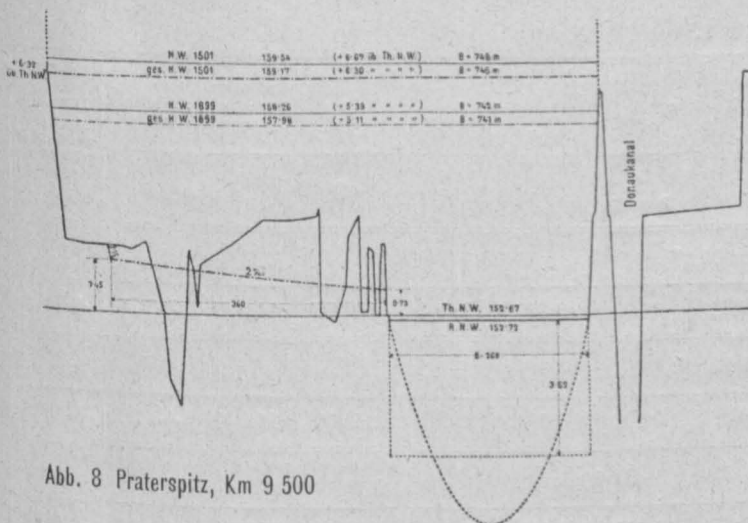


Abb. 8 Praterspitz, Km 9 500

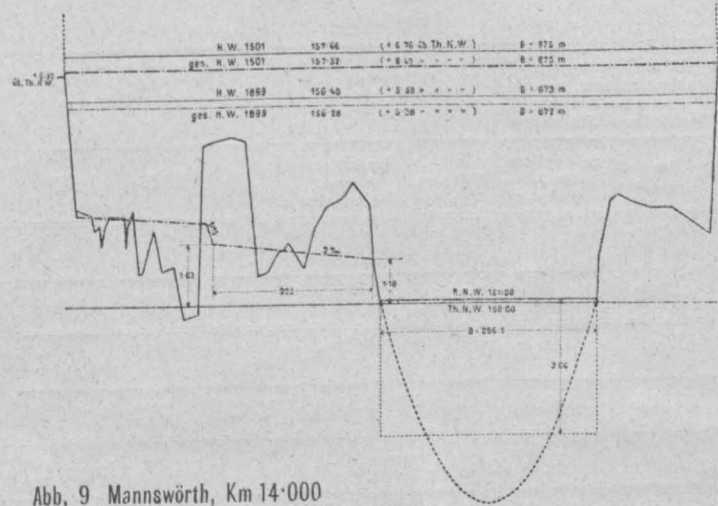


Abb. 9 Mannswörth, Km 14 000

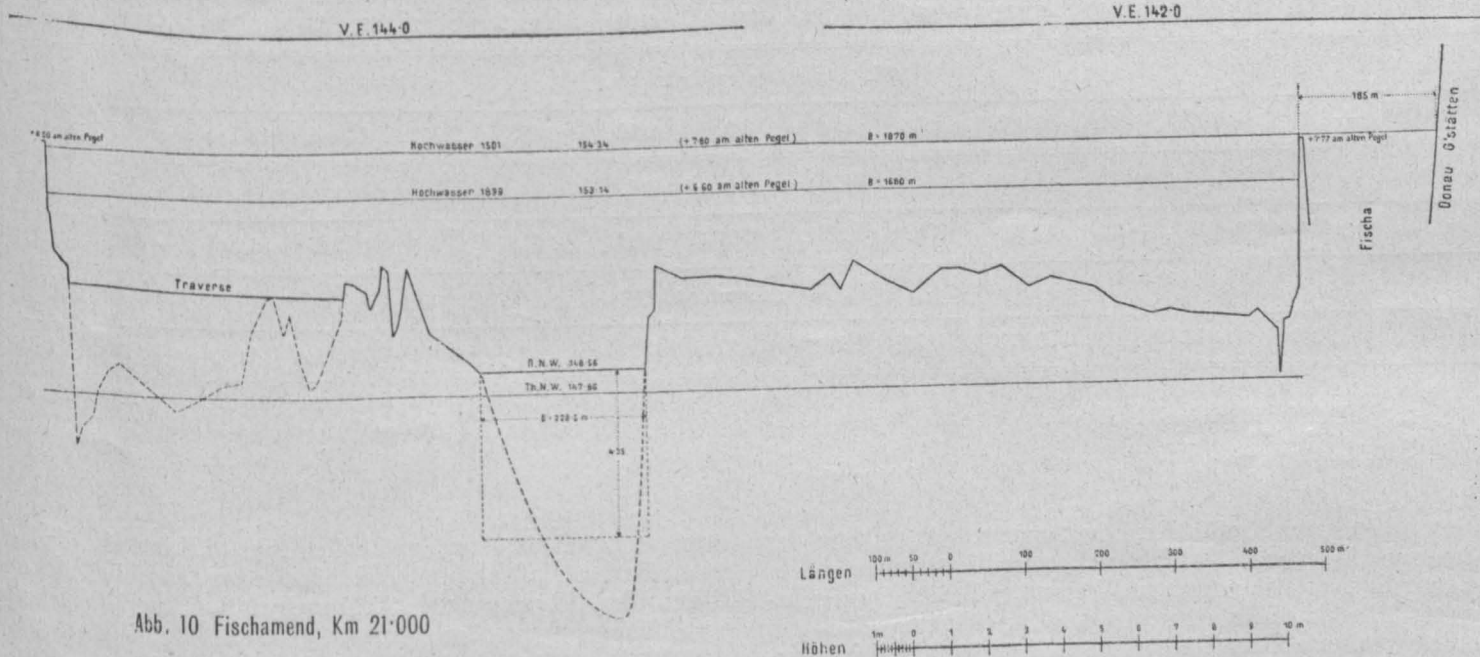


Abb. 10 Fischamend, Km 21 000

V.E. 137-0

Die Zahlenwerte der letzten zwei Kolonnen geben die Differenzen zwischen der berechneten und der verlangten Kapazität der projektierten Profile an, sowohl ihrem Absolutwerte nach als auch in Prozenten des letzteren ausgedrückt. Die größte Abweichung im positiven Sinne ergibt sich danach für das Profil Stadlauerbrücke mit dem Maße von 207 m^3 pro Sekunde oder $+1.51\%$, im negativen Sinne für das Profil Praterspitz mit 384 m^3 pro Sekunde oder 2.80% der Abflußmenge des 1501er Hochwassers. Wiewohl diese Werte an und für sich ziemlich bedeutende Mengen darstellen, können sie im Vergleiche zu der Gesamtdurchflußmenge mit Rücksicht auf die bei derartigen Berechnungen überhaupt erreichbare Genauigkeit als noch innerhalb der Fehlergrenze gelegen angesehen werden. Der mittlere Fehler selbst beträgt, wenn auf das Vorzeichen der einzelnen Differenzen nicht Rücksicht genommen wird, 128 m^3 pro Sekunde und bleibt daher noch um 10 m^3 unter der Größe eines Prozentes der geforderten mittleren Kapazität von 13.828 m^3 pro Sekunde. Dem Umstande, daß die Berechnung für das Profil Praterspitz einen Fehlbetrag von 384 m^3 pro Sekunde ergibt, ist deshalb keine besondere Bedeutung zuzuschreiben, weil die unmittelbar

unterhalb dieses Profils stattfindende Erbreiterung des Stromprofils die Wirkung dieses Abganges vollständig paralysieren dürfte. Die Geringfügigkeit der in den übrigen Profilen auftretenden Differenzen, die überdies durchaus positiver Natur sind, läßt daher die Folgerung gerechtfertigt erscheinen, daß durch die Abgrabung des Inundationsgebietes in dem projektierten Ausmaße die Konsumtionsfähigkeit der Wiener Donaustrecke tatsächlich überall auf jenes Maß gebracht werden wird, welches eine sichere Ableitung der Höchstmenge des Jahres 1501 ohne wesentliche Überschreitungen der gegebenen Spannungsgrenzen zu gewährleisten imstande ist.

Über den Verlauf der zukünftigen Höchstwassernivellette der Wiener Donaustrecke gibt das Längenprofil näheren Aufschluß. Hiezu wäre noch folgendes zu bemerken: Der durch das Profil von Kuchelau beim Hochwasser vom Jahre 1899 gebildete Rückstau reichte, wie dies aus dem in der erwähnten Beilage auf Grund nivellistisch erhobener Hochwasserkoten dargestellten Verlaufe dieser Hochflut ersichtlich ist, bis oberhalb Korneuburg, beiläufig bis zum Stromkilometer 14.5 ober Wien. Analog hiezu wurde auch die Wirkung der durch die Tieferlegung des Inun-

Tabelle 1.

Tabelle 1.

Höhenlage des Abgrabungsniveaus, bezogen auf das örtliche theoretische Nullwasser		Wasserspiegelspannung, bezogen auf		Profilsdaten			Normal		J Promille	Resultate		Geforderte Durchflußmenge	Mehr- oder Minderabfluß	Differenz in Prozenten der geforderten Menge
im Flußgrat	in der Mitte der Abgrabung	Nullpegel	das örtliche theoret. Nullwasser	F	B	T	T _n	J _n Promille		v	Q	in m³		
I. Kuchelau*).														
+ 72	+ 98	+ 654	+ 654	5.496	836	6.574	3.823	0.100	0.377	2.461	14.075	14.000	+ 75	+ 0.54
II. Nußdorf.														
+ 81	+ 121	+ 634	+ 640	5.220	778	6.710	3.688	0.100	0.404	2.692	14.050	14.000	+ 50	+ 0.36
III. Kaiser Franz Josef-Brücke.														
+ 85	+ 125	+ 646	+ 640	5.260	847	6.210	3.855	0.100	0.415	2.611	13.733	13.700	+ 33	+ 0.24
IV. Reichsbrücke.														
+ 90	+ 130	+ 640	+ 640	5.238	855	6.126	3.866	0.100	0.431	2.641	13.833	13.700	+ 133	+ 0.97
V. Stadlauerbrücke.														
+ 90	+ 130	+ 618	+ 620	5.035	850	5.924	3.855	0.100	0.488	2.762	13.907	13.700	+ 207	+ 1.51
VI. Praterspitz**).														
+ 73	+ 109	+ 648	+ 630	5.100	748	6.818	3.616	0.100	0.373	2.611	13.316	13.700	— 384	— 2.80
VII. Mannswörth***).														
+ 118	+ 140	+ 644	+ 642	5.453	875	6.232	3.911	0.100	0.400	2.564	13.982	14.000	— 18	— 0.13
Im Mittel											13.828	128	0.93	

*) Abgrabungsbreite 265 m.
 **) " 360 m.
 ***) " 225 m.
 In den übrigen Profilen beträgt die Abgrabungsbreite durchwegs 400 m.

*) Abgrabungsbreite 265 m.

**) " 360 m.

***) " 225 m.

In den übrigen Profilen beträgt die Abgrabungsbreite durchwegs 400 m.

dationsgebietes im Profile Kuchelau erzielten Absenkung des Wasserspiegels eingeschätzt, da sich einer Bestimmung dieser Senkungslinie auf analytischem Wege unter Benutzung der bekannten Absenkungsformel wegen der Unregelmäßigkeit in der Breitengestaltung dieser Flußstrecke unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellten. Um jedoch die durch Einschaltung einer Geraden begangenen Fehler wenigstens teilweise aufzuheben, wurde die Länge der von der Senkung beeinflussten Stromstrecke kleiner angenommen als die im Jahre 1899 beobachtete Staulänge, indem der Endpunkt der Senkungswirkung nach Korneuburg verlegt wurde. Bei der unteren Anschlußstrecke wurde die zukünftige Höchstwassernivellette dieser Strecke als Verbindungslinie der durch Berechnung ermittelten Füllhöhen der Profile Mannswörth und Fischamend angenommen. Demgemäß sollte die Abgrabung des Inundationsgebietes bis zum Pegelprofil Fischamend verlaufen. Da jedoch nach dem vorliegenden Projekte die Abgrabung aus praktischen Erwägungen bloß bis zum Km 15.6 unterhalb Wien geführt werden soll, so dürften unterhalb dieser Stelle eventuelle Stauerscheinungen eintreten, die jedoch kein so hohes Maß erreichen können, daß hierfür besondere Vorkehrungen getroffen werden müßten.

Verfolgt man an der Hand des Längenprofils den Linienzug des gesenkten Höchstwasserspiegels von Korneuburg abwärts bis Fischamend, so erkennt man, daß sich das zukünftige Niveau der Form einer kontinuierlichen Kurve anschmiegt, die bei der Abzweigung von dem ungesenkten Niveau Korneuburg rasch abfällt, um sich nach allmählichem Übergange dem Niveau von Fischamend organisch anzugliedern.

Im Rahmen dieses generellen Projektes sind mit vorstehenden Darlegungen nunmehr die hydrologischen Grundlagen

wohl genügend dargetan, und sollen nun in Kürze die danach zu treffenden Maßnahmen beschrieben sowie anschließend der Effekt, den letztere namentlich in hydrologischer Beziehung herbeiführen, besprochen werden.

Die zur Erhöhung der Kapazität der Wiener Donaustrücke erforderliche Abgrabung des Inundationsgebietes beginnt beim Stromkilometer 9.640 (Langenzersdorf) oberhalb Wien und erstreckt sich bis zum Stromkilometer 15.600 unter Wien (Mannswörth), umfaßt daher eine Gesamtlänge von 25.240 km.

Die landseitige Begrenzungslinie der Abgrabung verläuft im allgemeinen am linken Ufer parallel zum Marchfeldschutzdamme in einer Entfernung von 400 m vom Stromgrat. In der Strecke unterhalb Wien, wo wegen Serpentinierung des Flußbettes die erforderliche Breite zwischen Damm und Flußgrat nicht vorhanden ist, greift die Abgrabung auch auf das rechte Ufer über (Stromkilometer 10.5 bis 13.8) und läuft an der Anfangs- und Endstrecke allmählich aus, wodurch ein sanfter Übergang der gesenkten Nivellette in das ursprüngliche Niveau herbeigeführt wird. Die Abgrabungstiefe reicht am Ufergrat auf das Niveau des Relationswasserstandes von + 90 cm Reichsbrücke, in der Mitte auf + 130 cm in diesem Profile.

Außer der Tieferlegung des Inundationsgebietes wird auch eine Hebung der Kronenhöhen der beidseitigen Schutzkörper erforderlich werden. Am linken Ufer sollen der Hubertus- und Marchfeldschutzdamm von Langenzersdorf bis zum Endpunkt der Abgrabung auf ein Niveau gebracht werden, welches den gesenkten Höchstwasserspiegel vom Jahre 1501 durchwegs um 30 cm überragt, während vom Endpunkte der Abgrabung ein Übergang der Dammnivellette in das bestehende Niveau des Marchfeldschutzdammes bis Fischamend geplant ist, wie dies aus

dem Längenprofile entnommen werden kann. Der Anschluß des Dammes bei Langenzersdorf soll gegen den Bisamberg erfolgen, und wird zu diesem Zwecke eine Hebung und teilweise Neuanlage des Donaugrabendamms projektiert, so zwar, daß dessen Krone von der Kreuzung der Nordwestbahn bis zu dem Anschluß an den Bisamberg von einem Niveau von 30 cm auf ein Niveau von 60 cm über der Nivellette des gesenkten Hochwassers 1501 zu liegen kommen wird. Der Grund für die Wahl der ansteigenden Nivellette dieses Abschlußdamms ist in der häufig beobachteten Erscheinung zu suchen, daß sich das Niveau eines Hochwassers, entlang von Durchquerungen des Vorlandes, unter der Einwirkung hydrodynamischer Ursachen höher stellt als im Strome selbst.

Am rechten Ufer ist eine Ergänzung des Nußdorfer Absperrwerkes sowie die Hebung der Wiener Scheitellinie und des anschließenden Damms von Nußdorf bis zum Praterspitz, der beidufrigen Donaukanaldämme, des Freudenauer Rückstaudammes sowie des rechtsufrigen Inundationsdamms bis zum Km 15 unter Wien in Aussicht genommen.

Was nun den Wirkungsgrad dieser Arbeiten auf die zukünftigen Abflußverhältnisse in der Wiener Durchstichstrecke anbelangt, so erregt in dieser Hinsicht jedenfalls das größte Interesse die Frage, wie sich der Verlauf der bekannten Hochwässer vergangener Zeiten gestaltet haben würde, wenn die Wiener Donaustrecke schon zur Zeit dieser Katastrophen jene Gliederung aufgewiesen hätte, die sie nach dem vorliegenden Projekte erhalten soll.

Nach den durchgeführten Berechnungen ergibt sich nun, daß das Hochwasser vom Jahre 1787 um mehr als 1 m und jenes vom Jahre 1899 um mehr als 1·5 m unterhalb der Nivellette der projektierten Schutzkörper verbleiben würde, so daß der durch die Tieferlegung des Inundationsgebietes angestrebte Zweck der Sicherung der Stadt Wien gegen die Folgen katastrophaler Ereignisse wohl als in vollem Maße erreicht betrachtet werden kann, sobald, wie bereits in der Einleitung darauf hingewiesen wurde, auch die Sicherheit für die Erhaltung des Niveaus der Abgrabung gewährleistet ist.

Es scheint an dieser Stelle aber auch noch geboten, über den zukünftigen Zustand der Abgrabungsfläche einiges zu bemerken. Vorausgesehen ist nämlich, daß das Abgrabungsniveau ganz mit Schotter bedeckt sein wird, daß daher dort, wo bei der Abgrabung kein Schotter zutage tritt, solcher in einer Bettung von entsprechender Höhe aufgebracht wird, denn der Schotter leistet nach den gewonnenen Erfahrungen einerseits, solange

kein Graswuchs vorhanden ist, gegen Auskolkungen genügenden Widerstand und verhindert andererseits einen zu üppigen Graswuchs, der Anlandungen wesentlich befördern würde. Eine Selbstbegrünung der Abgrabungsfläche ist, wenn auch mit etwaiger Nachhilfe, jedenfalls zu erhoffen, da sich nach Erhebungen an den Schotterbänken der Donau ergeben hat, daß sich diese in den der Abgrabung entsprechenden Höhen selbst begrünen, wobei sie doch vermöge ihrer isolierten Lage größeren Strömungen ausgesetzt sind, als es die vollkommen ebene Fläche des Abgrabungsniveaus sein wird.

Diese Erwartung erfährt außerdem eine weitere Bestätigung durch die Wasserführungsverhältnisse des Donaustromes früherer Jahre.

Berücksichtigt man nämlich die durch die Abgrabung verursachte Änderung des Abflußvermögens, so ergibt eine Durchsicht der Wasserführungsverhältnisse der Periode 1896 bis 1906, daß das tiefer gelegte Vorland im Verlaufe dieses 14jährigen Zeitraumes während der für den Keimungsprozeß besonders wichtigen Monate März und April durch sechs Jahre hindurch nahezu zur Gänze inundationsfrei gewesen wäre, während eine länger andauernde Überflutung des größeren Teiles des Vorlandes nur in zwei Jahren, nämlich 1876 und 1901, und zwar in der Dauer von za. 10 bis 15 Tagen stattgefunden haben würde.

Diese Verhältnisse bieten daher gleichwie die Resultate der Untersuchungen über die Begrünung der Schotterbänke im Donauströme eine Gewähr dafür, daß die Bildung einer Grasnarbe auf dem tiefer gelegten Inundationsgebiete mit aller Sicherheit erwartet werden kann.

Ebenso sind Bedenken hinsichtlich einer wesentlichen Erhöhung der Geschwindigkeiten im Inundationsgebiete nicht berechtigt, indem auf direkte Messungen basierte Untersuchungen ergeben haben, daß im Inundationsgebiete nach erfolgter Abgrabung keine höheren Sohlgengeschwindigkeiten eintreten werden, als solche derzeit bei Höchstwässern in gewissen Partien des bestehenden Vorlandes bereits eingetreten sind, ohne daß hiebei die an diesen Stellen befindliche Grasnarbe Schaden genommen hätte. Schließlich sei bemerkt, daß ein Hochwasser gleich jenem vom Jahre 1899 das projektsgemäß abgegrabene Inundationsgebiet nur durchschnittlich um 30 cm höher überflutet wird, als es bei seiner Kulmination das heutige Inundationsgebiet in dessen regelmäßigster und zugleich tiefst gelegener Strecke zwischen Kaiser Franz Josef-Brücke und Reichsbrücke überronnen hat.

Tabelle 2.

Bezeichnung der Zwischenstufen im Profile Reichsbrücke	Höhenlage im Profile Reichsbrücke über Pegel Null	Äquivalenter Wasserstand vor der Abgrabung	Anzahl von Tagen, an welchen die in der ersten Rubrik bezeichneten Höhenlagen des Profiles Reichsbrücke								
			erreicht oder überschritten wurden						nicht erreicht wurden		
			in der Periode 1894 bis 1903			im Durchschnitt pro Jahr			im Durchschnitt pro Jahr		
			W.	S.	J.	W.	S.	J.	W.	S.	J.
Ufergrat	+ 220*)	+ 220*)	5·5	70·3	75·8	0·6	7·0	7·6	89·4	268·0	357·4
	+ 90**)	+ 90**)	28·3	560·5	588·8	2·8	56·1	58·8	87·2	218·9	306·1
	Δ =	Δ =	+ 22·8	+ 490·2	+ 513·0	+ 2·2	+ 49·1	+ 51·3	— 2·2	— 49·1	— 51·3
Abgrabungsmitte (200 m vom Grat)	+ 242*)	+ 242*)	4·2	52·4	56·6	0·4	5·2	5·6	89·6	269·8	359·4
	+ 130**)	+ 150**)	11·7	239·8	251·5	1·2	24·0	25·2	88·8	251·0	339·8
	Δ =	Δ =	+ 7·5	+ 187·4	+ 194·9	+ 0·8	+ 18·8	+ 19·6	+ 0·8	— 18·0	— 19·6
Abgrabungsende (400 m vom Grat)	+ 262*)	+ 262*)	2·9	38·1	41·0	0·3	3·8	4·1	9·7	271·2	360·9
	+ 170**)	+ 207**)	6·8	113·8	120·6	0·7	11·4	12·1	89·3	263·6	352·9
	Δ =	Δ =	+ 3·9	+ 75·7	+ 79·6	+ 0·4	+ 7·6	+ 8·0	— 0·4	— 7·7	— 8·0
Dammfuß (465 m vom Grat)	+ 270*)	+ 270*)	1·9	33·8	35·7	0·2	3·4	3·6	89·8	271·6	361·4
	+ 250**)	+ 304**)	.	23·9	23·9	.	1·4	2·4	90·0	272·6	362·6
	Δ =	Δ =	— 1·9	— 9·9	— 11·8	— 0·2	— 1·0	— 1·2	+ 0·2	+ 1·0	— 1·2
Kai	+ 380*)	+ 380*)	.	12·5	12·5	.	1·3	1·3	90·0	273·7	363·7
	+ 380**)	+ 445**)	.	9·6	9·6	.	1·0	1·0	90·0	274·0	364·0
	Δ =	Δ =	.	— 2·9	— 2·9	.	— 0·3	— 0·3	.	+ 0·3	+ 0·3

*) Höhenlage des Profiles Reichsbrücke nach dem gegenwärtigen Bestande.

**) Höhenlage des Profiles Reichsbrücke nach dem projektierten Bestande.

Am Schlusse des hydrologischen Teiles sei an der Hand der Tabelle 2 noch eine allgemeine Übersicht über die durch die projektierte Tieferlegung des Inundationsgebietes voraussichtlich zu erwartenden Änderungen der Benetzungsverhältnisse in der Wiener Donaustrecke angeführt.

Es ist selbstverständlich, daß durch die Tieferlegung des Vorlandes ein Austreten der Fluten in das Inundationsgebiet begünstigt wird. Insbesondere werden die in Stromnähe gelegenen Partien in Zukunft häufiger und durch längere Zeiträume hindurch Überschwemmungen ausgesetzt sein als das gegenwärtig bestehende Terrain, indem der tiefergelegte Flußgrat nach dem zehnjährigen Durchschnittswerte durch 58·9 Tage im Jahre überronnen sein wird, während der heutige Flußgrat durchschnittlich nur 7·6 Tage im Jahre überflutet war. Dieses ungünstige Verhältnis nimmt jedoch, je breitere Streifen des Inundationsgebietes ins Auge gefaßt werden, infolge der durch die Abgrabung erzielten Konsumtionsvermehrung rasch ab, so daß beim Abgrabungsende ein wesentlicher Unterschied zwischen der Überflutungsdauer vor und nach der Regulierung nicht mehr vorhanden sein wird. Von dieser Höhenlage an äußert sich die Vergrößerung des Durchflußprofils außer in einer Senkung des Wasserspiegels auch in einer Verkürzung der Benetzungsdauer, so daß nach durchgeführter Abgrabung die am rechten Ufer im Niveau von 380 cm über dem theoretischen Nullwasser errichteten Kaianlagen seltener und in geringerem Maße als bisher überflutet sein werden.

Wie aus der Studie des hydrographischen Zentralbureaus über „das Höchstwasser der Donau bei Wien“ hervorgeht, wären die rechtsufrigen Kaianlagen seit dem Jahre 1828 bis heute, somit in za. 100 Jahren, zwölfmal überronnen gewesen. Nach erfolgter Abgrabung würden aber die genannten Kais in einem analogen Zeitraume von 100 Jahren nur sechsmal überronnen werden, und zwar hievon in drei Fällen nur mit za. 20 bis 40 cm Höhe.

Durch die projektierte Abgrabung wird aber nicht nur, wie eben gezeigt, eine wesentliche Verbesserung der für die Entwicklung des Handels und Verkehrs maßgebenden Verhältnisse erzielt, es wird vielmehr auch ein vorteilhafter Einfluß auf die sanitären Verhältnisse der in Stromnähe gelegenen Stadtbezirke, hauptsächlich also Brigittenau, Floridsdorf und Leopoldstadt, zu erhoffen sein, da mit der Absenkung des Niveaus der Hochwassererscheinungen, welche beispielsweise bei einer dem Hochwasser 1899 gleichkommenden Hochflut durchschnittlich 65 cm betragen würde, auch eine Absenkung der zur Zeit der Hochwasser hochgespannten Grund- und Sickerwässer verbunden sein wird.

Hiemit habe ich Ihnen, meine hochverehrten Herren, in kurzem alle jene Momente vorgeführt, welche für die Beurteilung des Projektes vom hydrologischen Standpunkte maßgebend sind.

Es erübrigt nur noch, die im Rahmen dieses Projektes vorgesehenen Vorkehrungen und Maßnahmen vom Standpunkte der Bauausführung einer Besprechung zu unterziehen.

Diese Arbeiten umfassen:

1. Die Abgrabung des linksufrigen Inundationsgebietes von Km 9·640 oberhalb der Reichsbrücke, das ist nächst dem Langenzersdorfer Uferwirthshause, bis Km 15·600 unterhalb der Reichsbrücke, das ist gegenüber der Ausmündung des Zieglerwassers in die Donau bei Mannswörth, und die Abgrabung des rechtsufrigen Inundationsgebietes zwischen Km. 10·2 und 13·8 unterhalb der Reichsbrücke, das ist zwischen dem flußabwärtigen Ende des Schneidergrundleitwerkes und der Ausmündung des Zieglerwassers, wie dies aus der Übersichtssituation hervorgeht. Hiebei liegt der erniedrigte Ufergrat

im Pegelprofile	Kuchelau	..... auf	+ 0·72,
„	„	Nußdorf	..... „ + 0·81,
„	„	Kaiser Franz Josef-Brücke	..... „ + 0·85,
„	„	Reichsbrücke	..... „ + 0·90,

im Pegelprofile	Stadlauerbrücke	..... auf	+ 0·90,
„	„	Praterspitz	..... „ + 0·73,
„	„	Mannswörth	..... „ + 1·18

über dem örtlichen theoretischen Nullwasser.

Das abgegrabene Vorland steigt mit einer Querneigung von 20/100 vom Ufergrat gegen den Marchfeldschuttdamm an, so daß die Mitte der von Km 7·0 oberhalb bis Km 9·5 unterhalb der Reichsbrücke 400 m breiten Abgrabung um 40 cm höher liegt als der Ufergrat, demnach bei der Reichsbrücke auf 1·30 m über Null zu liegen kommt.

2. Die durch die vorstehend skizzierte Abgrabung des Inundationsgebietes erforderlich werdenden Schutz- und Kunstbauten.

3. Die Rekonstruktion und Erhöhung des Marchfeldschuttdammes von seinem Anschlusse an das Bisamberger Gelände bis oberhalb des Schönauer Wassers.

4. Die Rekonstruktion und Erhöhung der Wiener Scheitellinie und der rechtsufrigen Dämme in Wien und von Wien abwärts bis zur Ausmündung des Zieglerwassers.

Bezüglich der Dammerhöhungen wird bemerkt, daß die Kronen der Dämme, insoweit sie eine entsprechende Höhenlage nicht schon besitzen, auf 30 cm über den gesenkten Wasserspiegel des Hochwassers vom Jahre 1501 gebracht werden sollen, das ist somit:

im Pegelprofile	Kuchelau	..... auf	6·84 m,
„	„	Nußdorf	..... „ 6·70 „
„	„	Kaiser Franz Josef-Brücke	..... „ 6·70 „
„	„	Reichsbrücke	..... „ 6·70 „
„	„	Stadlauerbrücke	..... „ 6·50 „
„	„	Praterspitz	..... „ 6·60 „

über dem örtlichen theoretischen Nullwasser.

Hinsichtlich der Detailanordnung der auszuführenden Bauten ist folgendes anzuführen:

Das Inundationsgebiet von Langenzersdorf abwärts bis zu den Kaisermühlen bildet mit Ausnahme des alten Einrinnens bei Floridsdorf und einer zum ehemaligen Kaiserwasser gehörigen Mulde oberhalb der Kronprinz Rudolfs-Brücke ein sonst durch keinerlei Altarme durchzogenes Wiesenland von ziemlich gleicher Niveaulage, weshalb in dieser Strecke fast das ganze Aushubmaterial nach außen verführt werden muß. Für die Unterbringung dieses Aushubmaterials werden die hinter dem Marchfeldschuttdamme gelegenen Deponien projektiert, welche diesen wesentlich verstärken werden. Infolge dieser Materialdisposition wird unterhalb Langenzersdorf der Hochwasserschutzdamm eine Breite von za. 150 m in der Krone erhalten. Es ergibt sich hiebei von selbst, daß das alte Kaiserwasser und die alte Donau längs des Marchfeldschuttdammes unterhalb Kaisermühlen und außerhalb des Bereiches einer eventuellen Hafenanlage in der alten Donau als günstige Depotplätze verwendet werden. An jenen Stellen, an welchen diese gewaltigen Deponien mit Rücksicht auf die bauliche Entwicklung des Hinterlandes und die Kreuzungen mit Kommunikationen Unterbrechungen erfahren müssen, sind lediglich kräftige Dammkonstruktionen vorgesehen.

In der Teilstrecke Langenzersdorf—Kaisermühlen umfaßt der Aushub 4,936.000 m³ oder fast 65% der ganzen, insgesamt 7,620.000 m³ betragenden Abgrabungsmasse, und es entfallen daher auf ein Längskilometer des Inundationsgebietes mehr als 400.000 m³ Abgrabungsmaterial. Diese konzentrierte Massenerleistung wird der Detailprojektierung die Aufgabe zuweisen, dem Gedanken der maschinellen Querverförderung mit Verwendung mobiler Seilbahnen näherzutreten.

Dagegen hat die Abgrabung des Inundationsgebietes von Kaisermühlen abwärts in bautechnischer Beziehung einen gänzlich anderen Charakter. Von Kaisermühlen stromabwärts ist nämlich das Inundationsgebiet von zahlreichen Altarmen und Mulden durchzogen. Infolgedessen beträgt der Aushub in diesen 16 km nur mehr 2,686.000 m³ oder pro 1 km Inundationsgebiet

160.000 m³. Auch kann das gesamte Abgrabungsmateriale in den Altarmen und Mulden untergebracht werden, so daß in dieser Strecke den Dämmen nur so viel Materiale aus dem Inundationsgebiete zugeführt werden soll, als zu ihrer Erhöhung nötig ist. Eine Verbreiterung der Dämme erscheint in der unteren Strecke auch schon deshalb nicht erforderlich, weil die Abgrabung sich mehr vom Dammfuße entfernt, der Damm schon jetzt sich kräftige Berme besitzt und die Dammkronenhebung eine minimale ist. Der Charakter der Inundationsgebietabgrabung unterhalb Kaisermühlen nähert sich somit mehr einer Ausplanierung des Inundationsgebietes im Niveau des künftigen Normalprofils des Vorlandes.

Je nach der Bodenbeschaffenheit, über welche zahlreiche Probegräben Aufschluß erteilen, und je nach der Entfernung des Inundationsgebietsteiles vom Ufer werden die Maßnahmen zur Sicherung der neuen Terrainoberfläche verschieden sein, und wird es eine der Hauptaufgaben des Detailprojektes sein, die Sicherungsfrage eingehender noch zu behandeln, wobei als Prinzip festzuhalten sein wird, daß, um Verschlickungen vorzubeugen, eine üppige Vegetation im Inundationsgebiete keinesfalls zugelassen werden dürfte, sondern daß das Bestreben darauf gerichtet sein müsse, womöglich bloß ein Weideland zu gewinnen.

Der Übergang von der Abgrabefläche auf die nicht abgegrabene Partie des Inundationsgebietes längs des Inundationsdammes erfolgt in einer flachen Böschung von 1:15. Zur Sicherung dieser Übergangsflächen bedarf es keiner kräftigeren Deckungsmittel als für die sonstige abgegrabene Fläche.

Zu den im abgegrabenen Inundationsgebiete ausgeführten Kunst- und Schutzbauten gehören:

- a) die Erniedrigung des Ufergrates, Neuherstellung des Taludpflasters und der Einpflasterungen des Grates;
- b) das Abtragen der aus Leitwerken bestehenden Uferbauten auf das neue Abgrabeniveau, das Abtragen von alten, oberhalb des Abgrabensniveaus gelegenen Uferschutzbauten und Traversen im Inundationsgebiete;
- c) die Herstellung von Zuschlußbauten beim alten Einrinnen in Floridsdorf, bei der Ausmündung der alten Donau unterhalb der Reichsbrücke und bei jenen Altwässern im Inundationsgebiete, die voll zur Ausfüllung gelangen;
- d) die Verlängerung des Leitwerkes am Schneidergrund, um den abgebauten Stromteil mit dem Abgrabematerial aus dem rechtsseitigen Inundationsgebiete voll ausfüllen zu können, wodurch eine neue Lände gewonnen wird;
- e) die Tiefersetzung der Haftstöcke, Reitschranken, Kilometerzeichen und Fixsteine;
- f) die Rekonstruktion der Bucht beim städtischen Freibade oberhalb der Kronprinz Rudolf-Brücke;
- g) die Herstellung fahrbarer Wege vom Marchfeldschutzdamme durch das abgegrabene Inundationsgebiet zur Jedleseer Überfuhr und zu den bestehenden Badeanstalten;
- h) die Sicherung, bzw. Einpflasterung des Terrains an sämtlichen im Inundationsgebiete gelegenen Brückenpfeilern der fünf bestehenden Strombrücken;
- i) die Rekonstruktion der das Inundationsgebiet kreuzenden Unrat- und Abwasserkanäle.

Von diesen Arbeiten erfordert insbesondere die Rekonstruktion der Unrats- und Abwasserkanäle ein erhöhtes Interesse. Diesbezüglich wäre folgendes anzuführen: Das linksufrige Inundationsgebiet wird dermalen durch sieben Unrats- und Abwasserkanäle gekreuzt.

Es sind dies:

Der bei Km. 2·655 nächst der Kaiser Franz Josef-Brücke in den Strom ausmündende alte Floridsdorfer Sammelkanal,

der Rchrkanal aus der Färberei Hetz,	} sämtlich aus der Kolonie Kaisermühlen,
„ „ „ „ „ Silberstein,	
„ „ „ „ „ Dampfwäscherei,	
„ „ „ „ „ Fabrik Edlinger,	

der bei Km 1·5 unterhalb der Reichsbrücke ausmündende städtische Unratskanal aus Kaisermühlen und endlich

der bei Km 3·640 nächst der Stadlauer Staatseisenbahnbrücke ausmündende neue Floridsdorfer, bzw. Donaufelder Sammelkanal.

Die Höhenlage des alten Floridsdorfer Sammelkanales ist eine solche, daß der gegenwärtige Bestand durch die Abgrabung des Inundationsgebietes nicht alteriert und nur eine geringfügige Rekonstruktion der Ausmündungspartie notwendig werden wird.

Die übrigen Leitungen, welche durch die geplante Abgrabung des Inundationsgebietes freigelegt werden müssen, erfordern dagegen unbedingt eine Rekonstruktion. Bei diesem Anlasse werden die Ableitungen aus den vier angeführten industriellen Etablissements nach Passierung des Marchfeldschutzdammes in einem einheitlichen, gemeinsamen in der stromseitigen Schutzdammerme unterzubringenden Kanäle zu fassen und sodann dem städtischen Kaisermühlenkanale zuzuführen sein; es wird also der direkte Auslauf dieser Kanäle in den Strom vollständig aufgelassen werden*). Damit aber der städtische Kaisermühlenkanal befähigt werde, nicht nur die ihm heute zufließenden Abwassermengen abzuführen, sondern ohne Störung des Betriebes auch noch diese Industrialabwässer aufzunehmen, wird derselbe unter Beibehaltung seines jetzigen Gefälles um 1 m tiefer angelegt und mit einem Doppelprofile ausgestattet werden müssen.

Der Floridsdorfer, bzw. Donaufelder Sammelkanal, der heute den Hauptsammelkanal des XXI. Gemeindebezirkes darstellt, hat 1·85 m lichte Höhe und 1·2 m lichte Weite und mündet in der Kanalsohle auf einem Niveau von 0·74 unter Null aus. Infolge der Abgrabung des Inundationsgebietes wird es notwendig sein, die Sohle des neuen Kanales, soll derselbe aus Rücksichten der Frostsicherheit mit dem Gewölbescheitel noch 50 cm unter der Oberfläche des abgegrabenen Inundationsgebietes liegen, am Auslaufe auf das Niveau von 1·80 m unter Null zu bringen. Sein Gefälle wird entsprechend dem Ansteigen des abgegrabenen Gebietes mit nahezu 2‰ angelegt, so daß es weitaus größer wird als das dermalige Gefälle von nur 0·496‰, wodurch der Ausfluß der Abfallwässer erleichtert werden wird. Wenn auch die Ausmündung nur bei sehr niederen Winterwasserständen frei sein wird, so bleibt infolge des steilen Gefälles doch schon ein bedeutender Teil des Kanales bei kleineren Wasserständen zugänglich; die Niveaulage des Kanales am Fuße der stromseitigen Dammerme bleibt gegenüber dem bisherigen Bestande unverändert.

Die Rekonstruktion und Erhöhung des Marchfeldschutzdammes erstreckt sich von Bisamberg bis oberhalb des Schönaauer Wassers und steht mit der Abgrabung des Inundationsgebietes insofern in untrennbarem Zusammenhange, als die zur Anschüttung der Dämme erforderliche Materialmenge aus der Abgrabung des Inundationsgebietes gedeckt werden soll. Wo nicht örtliche Abänderungen nötig werden, und wo der Damm nicht deponieartig verbreitert wird, erhält er wie der bereits bestehende Damm eine Kronenbreite von 5·0 m und im Verhältnisse 1:2 geneigte Böschungen; nur dort, wo die Dammaufholung eine ganz geringfügige ist, wird, um die Böschungen intakt zu lassen, die Kronenbreite insofern etwas verschmälert, als die Aufholung direkt auf die bestehende Krone aufgesetzt wird.

Die Wurzel des Marchfeldschutzdammes bildet der linksufrige Damm des Donaugarbens zwischen der Haltestelle „Bisam-

*) Die eventuell von Interessenten eingegangenen Verpflichtungen hinsichtlich einer Beseitigung oder Verlegung der Kanäle sind jedenfalls zu beachten.

berg“ und der Prager Reichstraße. Dieser Damm endet heute als Paralleldamm zur Reichstraße bei der Abzweigung der Bezirksstraße nach Bisamberg. In Zukunft wird er sich neben der Reichstraße bis zum östlichen Ende des Hauses Nr. 139 in Bisamberg erstrecken, dann die Prager Reichstraße kreuzen und sich beim genannten Hause direkt an das Gelände des Bisamberges anschließen. An der Kreuzung wird die Reichstraße beiderseitig rampenförmig auf das Dammniveau gehoben werden müssen.

Die Dammerhöhung und damit die Verbreiterung des Dammes erfolgt auf der Landseite, so daß die bestehende Böschung auf der dem Donaigraben zugewendeten Seite intakt bleibt. Bei der Haltestelle „Bisamberg“ ist die Nivellette der k. k. privilegierten österreichischen Nordwestbahn um zirka 1,0 m zu heben, was durch Herstellung flacher Bahnrampen und Rekonstruktion der Haltestelle Bisamberg erreicht werden kann.

Der Teil des Marchfeldschuttdammes von der erwähnten Haltestelle bis zum Langenzersdorfer Uferwirthshaus, zumeist Mühlendamm genannt, erfordert die allergrößte Sorgfalt. Hart am offenen Strome liegend, an einer Stelle erbaut, an welcher vor Zeiten der Strom sein Bett hatte, und wo in der weiteren Folge Strombauten bestanden haben, war er bei den Hochfluten der Jahre 1897 und 1899 starken Angriffen ausgesetzt und mußte nach jeder dieser Elementarkatastrophen örtlichen Rekonstruktionen unterzogen werden. Nachdem die Dimensionen der bestehenden Dammstützmauer eine weitere Erhöhung der Mauerkrone nicht mehr gestatten und der Raum zu einer kräftigen landseitigen Verstärkung dieses Dammes völlig mangelt, so wird geplant, der bestehenden zirka 1 km langen Ufermauer eine selbständige, kräftige und bis auf Nullwasser fundierte Mauer in Beton- oder Bruchsteinmauerwerk auf der Stromseite vorzulegen.

Vom Langenzersdorfer Uferwirthshaus bis unterhalb der Jedleseer Überfuhrstraße wird der hier „Hubertusdamm“ genannte Teil des Marchfeldschuttdammes, zwecks Unterbringung des Aushubmaterials aus der Inundationsgebietabgrabung bis auf zirka 150 m verbreitert. Vom südöstlichen Knie des alten Jedleseer Dammes bis zur Nordwestbahnbrücke beträgt die Verstärkung lediglich 5 m, somit die zukünftige Kronenbreite 10 m, weil eine größere Deponie dortselbst infolge der Verbauung des landseits an den Damm anschließenden Terrains nicht möglich ist. Bei der Kreuzung des Dammes mit dem Bahnkörper der Nordwestbahn wird der Damm behufs Aufrechterhaltung der bestehenden Passage durch eine landseitige Mauer verstärkt. Zwischen der Nordwestbahn und der Floridsdorfer Reichstraße erhält der Marchfeldschuttdamm eine Kronenbreite von 30 m, und wird das niedrige Auegebiet zwischen den Häusern von Floridsdorf und dem Damme, der sogenannte „Bruckhaufen“, als Deponie auf die Höhe des angrenzenden Baugrundes in Floridsdorf aufgefüllt. Zwischen der Floridsdorfer Reichstraße und dem Materialablagungsplatze der Allgemeinen österreichischen Transportgesellschaft soll der bestehende Damm Raum mangels halber lediglich erhöht und nur lokal verstärkt und das von letzterer Stelle abwärts bis zur Kagraner Reichstraße reichende Dammstück zur Unterbringung des Aushubmaterials aus der Abgrabung des Inundationsgebietes auf zirka 65 m Kronenbreite gebracht werden.

Von der Reichstraßenbrücke bis zur Stadlauer Staatseisenbahnbrücke wird der Damm entsprechend der gegebenen Nivellette erhöht und auf 8 m Kronenbreite verstärkt, was in der Teilstrecke vom unteren Ende der Kaisermühlenkolonie bis zum „Stütztl“ die landseitige Verschiebung der auf der Berme gelegenen Straße bedingt.

Endlich besteht von der Stadlauer Brücke abwärts bis oberhalb Fischamend die Rekonstruktion des Marchfeldschuttdammes in einer einfachen Aufholung der Dammkrone, mit vollständiger Intaktklassung der beiderseitigen Dammböschungen.

Auf die letzte Gruppe der Bauarbeiten, nämlich die Rekonstruktion und Erhöhung der Wiener Scheitellinie und der rechtsufrigen Dammsysteme, übergehend, wäre Nachstehendes anzuführen:

Vom Kuchelauer Schleppbahndamme in Klosterneuburg bis zur Ausmündung des Zieglerwassers unterhalb Mannswörth besteht am rechten Ufer der Donau ein zusammenhängendes System von Dämmen und Kunstbauten. Von diesen schützen der Kuchelauer Schleppbahndamm und der stromabwärts anschließende Kuchelauer Hafenschuttdamm lediglich den Kuchelauer Hafen und genügen mit der derzeitigen Höhenlage ihrer Krone der projektierten Höchstwassernivellette. Als Hochwasserschuttdamm für die Terrainmulde zwischen Nußberg und dem Leopoldsberg, in welcher der Bezirksteil Kahlenbergerdorf gelegen ist, dient mit gleichfalls genügender Höhe der Bahnkörper der Kaiser Franz Josefsbahn, nur sind die Bahnunterfahrten im Kahlenbergerdorf durch Hochwasserverschlüsse zu sperren, was seitens der Gemeinde Wien geplant wird.

Die eigentliche Wurzel des Hochwasserschuttdammes für den am rechten Donauufer gelegenen, von Hochwasser bedrohten Teil der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien liegt am Abhange des Nußberges zwischen Kahlenbergerdorf und Nußdorf, woselbst Bahn und Straße unmittelbar an die Lehne anschließen und die Krone des linksufrigen Marchfeldschuttdammes überragen. Von dieser Stelle an bildet der Bahndamm der Kaiser Franz Josefsbahn den Hochwasserschuttdamm bis zur Absperrvorrichtung des Donaukanals in Nußdorf.

In dieser Strecke befinden sich zwei Bahnunterfahrten, welche für das Hochwasser Einbruchstellen darstellen, und zwar die Unterfahrt zur Dampfschiffstation Nußdorf sowie die Unterfahrt vom Nußdorfer Hauptplatz zum Sperrschiff. Nach dem vorliegenden Projekte soll bei ersterer Unterfahrt ein Damm-balkenverschluß errichtet, bei letzterer der bestehende Verschluß, welcher von der Gemeinde Wien gehandhabt wird, rekonstruiert werden.

Von der Station Nußdorf ab geht die Hochwasserschutzlinie über das Absperrwerk und die Kammerschleuse bis zu dem in Verwaltung der Gemeinde Wien befindlichen Damme über, welcher an den Bahnkörper der k. k. priv. österreichischen Nordwestbahn anschließt.

Die hier in Betracht kommenden Erhöhungen bieten keinerlei erhebliche Schwierigkeiten. So muß die Nußdorfer Absperrvorrichtung, welche dermalen mit ihrer Oberkante nur 6,05 m über Theoretisch Null der Spitze des Nußdorfer Vorkopfes liegt, um 65 cm gehoben werden, was durch Aufsetzen niedriger Schützentafeln leicht ermöglicht wird. Dann erfordern die Schleusentore beim Oberhaupte der Nußdorfer Schiffschleuse, welche mit ihrer Oberkante dermalen auf 6,15 m über Theoretisch Null der Abzweigung des Schleusenkanals vom Strom liegen, eine Aufholung durch abnehmbare Schützentafeln von 55 cm Höhe, und ist vom Niveau der letzteren die Verbindung mit dem gleichfalls aufzuholenden Terrain rechts und links der Schleusenmauern durch ein System von Einsatzbalken zu bewerkstelligen.

Von der Nordwestbahn bis zum Kaiserplatze bei der Kaiser Franz Josef-Brücke wird der Hochwasserschutz durch einen mehr als 20 m breiten Dammkörper gebildet, dessen Hebung auf das zukünftige Niveau keinen Schwierigkeiten unterliegt. Vom Kaiserplatze bis zur Stadlauerbrücke ist der Hochwasserschutz durch die anlässlich der Aushebung des großen Donaudurchstiches hergestellte breite, sanft verlaufende Anschüttung gebildet, auf der sich die Donaustadt erhebt, und deren 6,32 m über Null liegende Hochkante gemeiniglich die Wiener Scheitellinie genannt wird und zumeist in der Mitte der heutigen Engerthstraße verläuft, bei der Nordbahnkreuzung in die Wehlstraße vortritt, bei der Kreuzung mit dem Verbindungsgleise der Nordbahn mit der Donauuferbahn in die Vorgartenstraße zurücktritt und endlich zwischen der k. k. Militärschwimmschule und der

Staatsbahnbrücke durch die Wehlstraße gebildet wird. Insoweit diese Scheitellinie in den von der Gemeinde Wien noch nicht übernommenen, unausgebauten und noch nicht verbauten Straßenzügen verläuft, wird die Aufholung durch einfache Aufschüttung der Hochkante in einer Breite von 20 m und einer Höhe von za. 40 cm erreicht, die mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden ist. Dort, wo aber die Scheitellinie durch verbaute Strecken führt, ist die Hebung komplizierter.

Vorerst ist stromabwärts der Rampe zur Kaiser Franz Josefs-Brücke die Engerthstraße als makadamisierte Straße zu heben und diese Hebung bis zum Verschnitte mit dem ohnehin hoch genug gelegenen Teile des Kaiserplatzes fortzuführen. Damit stehen in Verbindung umfassende Umpflasterungen des Kaiserplatzes und die Errichtung einer niedrigen Schutzmauer zwischen dem gehobenen Platze und dem tiefer gelegenen Teil des Trottoirs um das heutige Linienverzehrungs-Steueramt. Die Engerthstraße vom Kaiserplatz bis zur Stromstraße und letztere bis zur Wehlstraße wird ebenso wie eine Reihe weiterer Straßenzugteile weiter stromabwärts in der Weise auf das neue Niveau gebracht, daß die Hebung auf die eigentliche 11·37 m breitemakadamisierte Fahrstraße beschränkt und diese von den beiderseitigen Seitenfahrwegen durch einen 2·0 m breiten, mit Bäumen zu bepflanzenden Terraintreifen getrennt wird. Auf diese Art bleiben die Niveaus der Seitenfahrwege und der Trottoirs und sonach auch die der Hauseingänge und Hauseinfahrten im allgemeinen unberührt, und wird es nur bei der Kreuzung der Scheitellinie mit den Querstraßen notwendig werden, kurze Rampen von der gehobenen Straßenkreuzung zu den im dermaligen Niveau zu belassenden Seitenfahrwegen anzulegen. Lediglich an einzelnen Baublockecken oberhalb der Reichsbrücke werden, um das zulässige Maximum der Straßenquerneigung nicht zu überschreiten, lokale Trottoirhebungen von za. 10 cm Höhe bei den Eckhäusern ausgeführt werden müssen.

Das kurze Stück der Innstraße zwischen Engerth- und Vorgartenstraße wird samt den Seitenfahrwegen und Trottoirs gehoben. Der Erzherzog Karlplatz bleibt unberührt. Die Hebung der Scheitellinie wird an dieser Stelle in die stromseits der Engerthstraße gelegene Parkanlage verlegt und so durchgeführt, werden, daß sie den architektonischen Eindruck des Platzes nicht beirren wird. Bei der Kreuzung des Verbindungsflügels von der Nordbahn zur Donauuferbahn wird die Nivellette des Bahnflügels gehoben, bei der Kreuzung der Lagerhausbahn mit der Scheitellinie in der Engerthstraße ist ein Dammbalkenverschluß vorgesehen, weil eine Nivellettehebung mit Rücksicht auf das heute schon ganz bedeutende Bahngefälle zum Lagerhause aus Betriebsrücksichten untunlich ist.

Anlässlich der Hebung der Scheitellinie werden alle jene Straßenteile, die heute bereits gepflastert sind, sowie alle Straßenkreuzungen um-, bzw. neu gepflastert, während die übrigen von der Gemeinde Wien bereits übernommenen Straßenzüge nur makadamisiert werden sollen.

Von der Stadlauerbrücke ab geht der Hochwasserschutz Wiens von der Scheitellinie wieder auf einfache Dämme über. Zunächst übernimmt die Aufgabe eines Hochwasserschutzes die Freudenauer Hafenzufahrtsstraße, welche samt dem anschließenden Stück der eigentlichen Hafenstraße bis zu der Stelle, woselbst die Donauuferbahn das Niveau des Dammes erreicht, durch Pflasterung erhöht werden soll.

Von diesem Punkte bis zur Einfahrt in den Freudenauer Hafen wird vom Donauströme aus die Krone des bestehenden Hafenschuttdammes und von der Ausmündung des Donaukanales an ebenso die Krone des rechtsseitigen Inundationsdammes bis zum Damme ohne Veränderung des übrigen Dammprofils aufgeholt.

Was nun die Dämme am Wiener Donaukanale anbelangt, so erhalten dieselben mit Ausnahme des Trennungsdammes zwischen dem Freudenauer Hafen und dem Donaukanal von der Ausmündung des Donaukanales in den Strom nach aufwärts

jene Nivellette, welche sich nach der Rühlmannschen Stauformel ergibt, wenn angenommen wird, daß bei einem Höchstwasser im Donauströme durch den Wiener Donaukanal 300 m³ pro Sekunde abgeleitet werden.

Es kommen diesfalls in Betracht:

1. Am rechten Ufer des Donaukanales der rechtsseitige Damm von der Staatseisenbahnbrücke abwärts bis zur Ausmündung des Donaukanales.

2. Der linksseitige Donaukanaldamm von der Abzweigung des Freudenauer Rückstaudammes bis zur Staatseisenbahnbrücke.

Für die Ausführung der Erhöhung dieser Dämme wird folgendes Prinzip eingehalten:

Überall dort, wo das Hebungsmaß weniger als 20 cm beträgt, bleiben die Dammböschungen intakt, und nur die Krone allein wird erhöht, die Dammkronenbreite gegenüber dem derzeitigen Ausmaße sonach etwas verringert. Wo das Hebungsmaß beträchtlicher ist, bleibt die wasserseitige Böschung intakt, und es wird der Damm im erhöhten Dammkronenniveau so breit gemacht wie der bestehende Damm.

Es erübrigt nun noch, in kurzem einiges über die Bauzeit und den Baueingang zu bemerken.

Das durch die projektierten Arbeiten angestrebte Ziel, die bei Eintritt von Hochwasserkatastrophen wiederkehrende Bedrohung und Gefährdung der Stadt zu bannen, läßt eine möglichst rasche Durchführung dieser Arbeiten wünschenswert erscheinen.

Der Umfang der projektierten Schutzmaßnahmen ist jedoch so bedeutend, insbesondere die mit Abgrabung verbundene Erdbewegung so gewaltig, daß zu deren Bewältigung jedenfalls ein Zeitraum von mehreren Jahren erforderlich werden wird.

Die Bauzeit wurde mit acht Jahren bemessen, in welchem Zeitraume aber auch die Verfassung des Detailprojektes, die Vergebung der Arbeiten und die Fertigstellung des Abrechnungselaborates abzuwickeln sein wird. Wenn daher auch die Erzielung geregelter Zustände in der Wiener Donauströme erst nach einer Reihe von Jahren gewärtigt werden kann, so wird es doch möglich sein, durch eine entsprechende Anordnung des Bauprogrammes schon während der eigentlichen Bauzeit selbst eine wesentliche Verbesserung der heutigen Abflußverhältnisse herbeiführen zu können.

Es unterliegt nämlich keinerlei Schwierigkeiten, gleichzeitig mit Beginn der Abgrabung die Hebung der Nivellette des linksufrigen Marchfeldschuttdammes entlang der ganzen Regulierungsstrecke und auch am rechten Ufer die von der Abgrabung vollständig unabhängige Hebung der Scheitellinie um das projektierte Maß durchzuführen.

Die bedeutende Längenerstreckung des Arbeitsfeldes, die Größe der zu bewältigenden Erdmassen sowie die angestrebte Beschleunigung der Vollendung dieser Arbeiten lassen eine Inangriffnahme derselben an mehreren Stellen als vorteilhaft und notwendig erscheinen. Hiedurch ergibt sich aber auch weiters von selbst, daß bei der Abgrabung des Inundationsgebietes ein gleichmäßiges Fortschreiten vom Ufergrat zum Damme entlang der ganzen Strecke einzuhalten sein wird, wodurch ein mit dem Fortschritte der Abgrabung sich sukzessive vergrößernder Fassungsraum der Durchstichstrecke erzielt und eine konstante Zunahme des Hochwasserschutzes für das ganze Gebiet herbeigeführt werden wird.

Dieser Arbeitsvorgang, der mit dem in Aussicht genommenen Förderungsbetrieb leicht vereinbart werden kann, bietet überdies den gewiß nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß hiedurch die bei eventuellen Überflutungen eines unregelmäßig abgegrabenen Inundationsgebietes zu gewärtigenden Verlandungen und Erosionen auf ein Minimum reduziert werden. Die Baukosten für die Ergänzung der Hochwasserschutz-

maßnahmen in der Wiener Donaustromstrecke sind, wie folgt, generell veranschlagt:

1. Abgrabung des Inundationsgebietes inklusive Verführung des Abgrabematerials	K 10,400.000,
2. Schutz- und Kunstbauten im Inundationsgebiet	, 1,320.000,
3. Rekonstruktion des Marchfeldschuttdammes	, 880.000,
4. Rekonstruktion der Nußdorfer Hochwasserverschlüsse, der Wiener Scheitellinie und der rechtsufrigen Dämme	, 1,400.000,
5. Sicherung der Abgrabeterrains und Unvorhergesehenes	, 950.000,
6. Reserve für Elementarschäden und für Grundeinlösungen usw.	, 2,550.000,
zusammen	K 17,500.000.

Bei der Ausarbeitung des generellen Projektes für die Ergänzungen der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Wiener Donaustrecke wurden, wie zu ersehen war, die vom technischen Komitee gegebenen Direktiven vollkommen eingehalten und ein fester Rahmen für die Ausarbeitung des Detailprojektes geliefert. Insbesondere traf die präzise Festlegung des Projektgerippes des hydrologischen Teil, der eine vollständige Klärlegung des einzuhaltenden Berechnungssystems erhalten mußte, damit der Weg genau gekennzeichnet sei, auf welchem in sicherster Weise der gewünschte Effekt erzielt werden könne, ohne daß eine schädliche Störung des Flußregimes herbeigeführt werden würde. Aber auch der bauliche Vorgang erscheint im allgemeinen genügend begrenzt, um ein deutliches Bild über die durchzuführenden Maßnahmen gewinnen und den Umfang der zutreffenden Vorkehrungen bemessen zu können. Jedenfalls bleibt aber dem Detailprojekte in dieser Beziehung noch eine bedeutende Aufgabe vorbehalten, da manche schwierige Fragen, welche im Rahmen des generellen Projektes nur berührt werden konnten, ihrer Lösung zuzuführen sind.

* * *

Ministerialrat Strombaudirektor **Gustav Bozděch:**

Meine sehr geehrten Herren! Der geehrte Herr Vorredner hat als der berufene Vertreter der gesamten österreichischen staatlichen Wasserbauverwaltung bereits erwähnt, daß das Projekt für die Verbesserung des Hochwasserschutzes von Wien im Einvernehmen mit der Strombaudirektion der Donauregulierungskommission verfaßt worden ist. Ich habe daher hinsichtlich des von ihm besprochenen Projektes nichts beizufügen. Ich habe mich aber zum Worte gemeldet, weil ich in der Lage bin, an der Hand der in den Archiven der Donauregulierungskommission erliegenden Akten authentische Aufschlüsse darüber zu geben, von welchen Gesichtspunkten und von welchen Grundsätzen im Jahre 1868 ausgegangen wurde, als die erste Donauregulierung bei Wien ins Werk gesetzt worden ist, deren Ergänzung und Ausgestaltung im Sinne einer Verbesserung des der Stadt Wien und dem Marchfelde zuteil gewordenen Hochwasserschutzes den Gegenstand des eben vernommenen Vortrages bildet. Ich glaube, daß diese eigentlich historische Darlegung für die geehrte Versammlung Interesse haben und daß es mir gelingen wird, jene in der Öffentlichkeit laut gewordenen Befürchtungen auf das richtige Maß zurückzuführen, denen gemäß der Schutz der Stadt Wien gegen Hochwässer in einem schreienden Mißverhältnis zum wirklichen Bedarf stehen soll, indem sie auf der Annahme fußen, daß durch die erste Donauregulierung nur für eine Abflußmenge von 6000 m³ bei einer Sicherheitshöhe der Dämme von 2½ m gesorgt werden sollte, während man tatsächlich mit 15.000 m³ hätte rechnen sollen. Ich sehe mich zu dieser Darlegung um so mehr veranlaßt, als der in unserem Vereine gestellte Antrag wegen Fassung einer Resolution in dieser Angelegenheit ebenfalls die genannten Ziffern nennt.

Um meine Aufgabe zu erfüllen, muß ich auf die Vorgeschichte der Donauregulierung zurückgreifen. Wie das Verzeichnis der Hochwässer, welches in der letzten Versammlung vorgeführt wurde, zeigt, hat die Stadt Wien und das Marchfeld im XVIII. und XIX. Jahrhundert außerordentlich häufig und heftig unter dem Wüten der Eisgänge und Hochwässer zu leiden gehabt. Es waren deshalb die damals berufenen Faktoren, insbesondere seit dem katastrophalen Hochwasser des

Jahres 1787, unablässig bemüht, eine durchgreifende Regulierung der Donau bei Wien herbeizuführen. Die damaligen politisch höchst bewegten Zeiten, an deren Nachwirkungen die Völker noch jahrzehntelang zu tragen hatten, waren einem solchen Friedenswerke nicht günstig, und erst die furchtbaren Verheerungen des Eisganges vom Jahre 1830 brachten regeres Leben in diese Bewegung. Sie bewirkten, daß endlich die Regierung im Jahre 1850 eine Kommission mit der Aufgabe betraute, ein Projekt für die Regulierung der Donau vom Kahlen- und Bisamberge bis nach Hainburg zu entwerfen. Diese Kommission hat tatsächlich eine umfangreiche Tätigkeit entfaltet, ein reiches technisches Material zusammengetragen, in zahlreichen Sitzungen die Frage erörtert und ein Projekt für diese Stromregulierung verfaßt. In dem vorliegenden Studienmaterial dieser Kommission sind nun allerdings wissenschaftliche Begründungen für die vorgeschlagenen Maßnahmen, wie wir sie bei der Lösung solcher Fragen heute verlangen — ein Beispiel hierfür bietet das Projekt, welches der Herr Vorredner vorgetragen hat — nicht zu finden. Aber wir sehen aus den Berichten der Kommission, welches Ziel sie sich gesetzt und welche Mittel sie zur Erreichung desselben in Vorschlag gebracht hatte. Ich muß zunächst hervorheben, daß unter den zeitgenössischen Technikern der Streit in der heftigsten Weise darüber geführt wurde, ob die Donau bei Wien in ihrem alten Bette belassen werden soll, oder ob ihr ein vollständig neues Bett zu graben ist. Dieser Streit beeinflusste die Beratungen der Kommission derart, daß darüber alle anderen eigentlich viel wichtigeren Fragen, die bei der Verfassung eines so großen Projektes zu lösen sind, in den Hintergrund gedrängt wurden; nur die Frage über die Behandlung des Donaukanals fand eine annähernd gleiche Beachtung. Eine Folge dieser damaligen Anschauungen war es, daß über die Konsumtionsfähigkeit jenes Profils, welches der zu regulierenden Donau gegeben werden sollte, im vorliegenden Beratungsmaterial nur spärliche Mitteilungen enthalten sind. Wir finden in den Berichten zunächst die Mitteilung, daß in einer Sitzung vom 15. April 1850 der Sektionsrat Pasetti Pläne über die Überschwemmungen der Jahre 1787 und 1830 vorlegte. In derselben Sitzung hat er über die Entwicklung des Konsumtionsprofils folgende Mitteilungen gemacht:

„Pasetti hat unter Mitwirkung der Inspektoren Nicolaus und v. Fischer in bezug auf das Konsumtionsprofil der Donau in der Umgebung von Wien die nachfolgenden Daten zusammengestellt.

Nach vielfährigen Erfahrungen erreichen die höheren, aber selteneren Sommerhochwässer der Donau in ihrem vereinigten Bette bei Wien beiläufig eine Höhe von 12 Fuß über dem Nullpunkte. Ungefähr von derselben Höhe sind hier die Ufer des festen Landes, welche in der Regel durch ein, nach dem Verhältnis von 1:2 geneigtes Steinpflaster und durch einen Grundwurf geschützt sind.

Aus den von dem Wasserbaudirektor Kudriaffsky veranlaßten, zwischen der Kuchelau und Nußdorf bei verschiedenen Wasserständen vorgenommenen genauen Messungen der Menge des Wassers hat sich ergeben, daß sie bei einer Höhe von 12 Fuß über dem Nullpunkte 231.000 Kubikfuß (7294 m³) Wasser in einer Sekunde abführt.

Will man nun dem Strom bei Wien mittels eines Durchstiches eine andere Richtung geben, wobei das jetzige Bett des Hauptstromes, des Kaiserswassers und zeitweise selbst des Wiener Donaukanals ganz abgesperrt würde, so müßte dem künftigen Rinnsale des Stromes ein solches Querprofil gegeben werden, welches obige Wassermasse, wie es zwischen andern gleich hohen Ufern stattfindet, vollkommen faßt und ohne daß sie die Ufer übersteigt, ungehindert abführt.

Um aber die Umgebung des Stromes bei Wien auch gegen außerordentliche Sommerhochwässer sicherzustellen, wobei vorausgesetzt wird, daß die Donau beiderseits durch unübersteigliche Dämme eingeschlossen werden soll, muß vor allem so genau als möglich die Erfahrung zu Rate gezogen werden, weil nur auf diesem Wege gründliche Anhaltspunkte für die Bestimmung der Höhe und beiderseitigen Entfernung der Dämme gewonnen werden können.

Da treffen wir denn auf die sogenannten Allerheiligengüsse als das genauer bekannte im Jahre 1787 eingetretene höchste Sommerhochwasser der nächsten Vergangenheit, welches infolge häufiger Regengüsse eine außerordentliche Höhe, und zwar nächst dem Markte Struden eine Höhe von 48 Fuß, bei Freistein von 32 Fuß über dem Nullpunkt erreichte. Es stieg zwischen Klosterneuburg und Nußdorf auf 18½ Fuß über Null, durchbrach bei dieser Höhe die zwischen Langenzersdorf und der Schwarzenlacken-Au neu hergestellten undka um erst vollendeten 18 Fuß über dem Nullpunkte hohen sogenannten Hubertschen Dämme, und richtete in seinem Laufe über das Marchfeld große Verheerungen an Gebäuden und Gründen an.

Da sich nun dieses Hochwasser zwischen Klosterneuburg und Nußdorf, bevor es den Damm durchbrochen hatte, auf eine Breite von beiläufig 400° (758·5 m) ausdehnen konnte, so dürfte — mit Rücksicht auf den Umstand, daß nicht bekannt ist, ob der Strom zu jener Zeit nicht noch höher als 18½ Fuß gestiegen wäre, wenn der gedachte Damm eine solche Höhe und Beschaffenheit gehabt hätte, daß sein Durchbruch nicht erfolgt wäre — die Entfernung von 400° als Minimum zu betrachten sein, auf welche die Überschwemmungsdämme an der Donau in der Umgebung Wiens zu errichten wären.

Die künftige Höhe der Überschwemmungsdämme am vereinigten Strombette bei Wien betreffend, dürften aber folgende Angaben zu berücksichtigen sein.

Nach den bisherigen Beobachtungen ist bei Hochwässern der Donau an den Pegeln nächst der Kuchelau und an der großen Brücke eine Differenz von beiläufig 4 Fuß wahrzunehmen. Um so viel sinkt nämlich der Wasserspiegel an der großen Brücke aus dem Grunde, weil der Wiener Donaukanal und das Kaiserwasser einen bedeutenden Teil der Donau aufnehmen und abführen.

Da nun, unter der Voraussetzung der Abschließung des Kaiserwassers und des Wiener Donaukanales, der ganze Strom in dem neuen Bette abziehen müßte, so würde folgen, daß sich daselbst — abgesehen von allen anderen Hindernissen — das Wasser auf die gleiche Höhe wie bei der Kuchelau, daher um beiläufig 4 Fuß höher als bei den jetzigen Strombettverhältnissen, stellen müßte, welcher Umstand es notwendig machen würde, die Dämme schon aus Rücksicht auf die Vereinigung des in mehreren Armen strömenden Wassers um 4 Fuß höher zu halten, als es bei den jetzigen Stromverhältnissen notwendig ist. Wenn daher in diesem Falle die dermalige Höhe von 20 Fuß über dem Nullpunkte hinreichend ist, kann sie in jenem nicht unter 24 Fuß betragen.

Die Kommission faßte im Sinne dieser Mitteilungen vom 20. April 1850 folgenden Beschluß:

„Nach Annahme der Regulierungstrasse mußten wir das Konsumtionsprofil des neuen Rinnsales bestimmen. Nach den vorhandenen Erhebungen des verstorbenen Wasserbaudirektors v. Kudriaffsky ergab sich dafür eine Breite von ca. 200 Klafter; die beiderseits zu errichtenden Schutzdämme wurden in einer Entfernung von 400 Klafter voneinander festgestellt und am rechten Ufer längs der Residenz etwas höher als die bisher bekannten Wasserstände — ca. 24 Schuh über Null — angenommen; die Dämme an der linken Seite des Stromes gegen das Marchfeld seien etwas niedriger zu halten.“

Das war der Beschluß der Kommission vom Jahre 1850. Die Arbeit der Kommission führte aber zunächst zu keinem praktischen Ergebnisse. Erst das Hochwasser vom Jahre 1862 brachte endlich die Verwirklichung der jahrzehntelangen Bemühungen und Bestrebungen. Am 8. Februar 1864 erließ die Allerhöchste Entschliessung, mit der eine neue Kommission beauftragt wurde, Anträge für die Donauregulierung bei Wien zu stellen. Obgleich durch die kriegerischen Ereignisse vom Jahre 1866 der Aktion eine neue Gefährdung drohte, sammelte doch die Kommission das vorhandene Material, insbesondere jenes, welches die Kommission vom Jahre 1850 zusammengetragen hatte. Sie stellte ein Programm für die Regulierung auf, dessen einen Hauptpunkt der Schutz der Stadt Wien und des Nebenlandes bildet und rief im Jahre 1867 eine Expertise ein, der auch ausländische Meister der Ingenieurkunst angehörten. Es waren dies Hagen aus Berlin, Sexauer aus Karlsruhe, Tostain aus Paris und Abernethy aus London. Auch diesmal wiederholte sich das Schauspiel vom Jahre 1850, nur in noch schärferer Weise, daß über dem Streite der Meinungen „Durchstich“ oder „Belassung des alten Strombettes“ wichtige Detailfragen in zweiter Linie zu stehen kamen. Mit den Fragen, für welche Höchstwassermengen die Donau bei ihrer Regulierung einzurichten und welches Profil ihr zu geben sei, haben sich die Experten, offenbar durch den Wortlaut der an sie gerichteten Fragen beeinflusst, nicht eingehend befaßt. Hagen und Tostain behandelten die Frage gar nicht. Sexauer schlägt ohne nähere Begründung jenes Profil vor, das von der Kommission später für die Durchführung der Regulierung angenommen wurde, und zwar für die Breite des Stromschlauches 1000 Fuß, für das Nebenbett 1400 Fuß, Höchstwasserspiegel 17 Schuh über Null, Dammkrone 4 Fuß über dem Höchstwasserspiegel. Abernethy sagt in seinem Gutachten folgendes:

„Was nun das Hochwasser betrifft in Bezug auf die Durchschnittsfläche und den Fall des Flußbettes und der anliegenden Ufer, wie in den mir kürzlich gegebenen Daten gezeigt, finde ich, daß der Ausfluß, veranlaßt durch die große Flut von 1862 größer gewesen, als ich anzunehmen vorbereitet war; meine Schätzung des größten Abflusses belief sich auf 360.000 Fuß pro Sekunde ($11.368 m^3$), und habe ich deshalb auf beifolgendem Plan und dem betreffenden Querschnitt einen Kanal von entsprechendem Umfange angegeben; man wird bemerken, daß ich vorschlage, für die ganze Länge des projektierten neuen Flußbettes bis zu seiner Verbindung mit dem unteren Ende des Kanales den Flutwasserdamm auf dem linken Flußufer zu lassen, um nicht für den schiffbaren Kanal und die Kais störend zu werden.“

Die Gesamtbreite des Nebenbettes war — wie aus späteren Erörterungen hervorgeht — mit 2200 Fuß gegen 1400 Fuß der anderen Experten angegeben. Es ist wahrscheinlich, daß in mündlicher Form weitere Erörterungen stattgefunden haben, darüber aber kann ich an der Hand der Akten keine Auskunft geben.

Das Gutachten der Experten wurde drei Referenten, nämlich den Herren Cassian, Wanieck und Wex, zur weiteren Bearbeitung übergeben. Diese Referenten erstatteten im März 1868 einen Vorbericht, der sich wieder in sehr ausgedehnter Weise mit der Streitfrage „Durchstich“ oder „altes Flußbett“ befaßt und den Durchstich zur Ausführung vorschlug. Hinsichtlich des Hochwasserschutzes enthält der Bericht folgende Ausführungen, die ich wegen ihrer Wichtigkeit vollinhaltlich bringe:

„Was die Behebung der Überschwemmungsgefahr für Wien betrifft, so ist zwar nicht zu leugnen, daß dieser Zweck auch mit Bei-

behaltung des alten Flußbettes zu erreichen wäre, wenn nämlich längs des alten Flußbettes entsprechend hohe und starke Dämme, und an der Einmündung des Donaukanales ein Absperrungswerk ausgeführt würden; allein es ergibt sich bei näherer Untersuchung des Gegenstandes, daß die Ausführung eines Durchstiches die Behebung der Überschwemmungsgefahr für Wien wesentlich erleichtern und eine bleibende Verminderung der Höhe der Überschwemmungen zur Folge haben würde, was durch die bloße Eindämmung des alten Flußbettes nie erzielt werden kann. Es würde nämlich durch die Ausführung des Durchstiches die Länge des Flußlaufes in der Strecke von der Einmündung des Donaukanales bis zum Wien-Stadlauer Eisenbahndamm um 556 Klafter verkürzt, daher an Gefälle durch diese Verkürzung allein schon 16-68 Zoll gewonnen werden, weil die Donau in jener Strecke pro 100 Klafter Länge 3 Zoll Fall hat.

Überdies ist aber noch in Anschlag zu bringen, daß zur Überwindung der Widerstände bei der Fortbewegung des Wassers in dem jetzigen mehrmals gekrümmten Strombette ein gewisses Gefälle notwendig ist, welches in der sanft und gleichförmig gekrümmten Durchstichtrasse, wo die Krümmungswiderstände verschwinden, frei werden würde. Dieses Gefälle beträgt nach den, von den ausgezeichneten amerikanischen Hydrotechnikern Humphreys und Abbots aus vielfältigen Messungen abgeleiteten Erfahrungsformeln für die fragliche 4400 Klafter lange gekrümmte Donaustrasse 1 Linie pro 100 Klafter, also zusammen 3-66 Zoll. Der ganze von dem Durchstiche zu erwartende Gewinn an Gefälle ist also mit $16-68 + 3-66 = 20-34$ Zoll ($0-536 m$) anzuschlagen, und es kann daher von der Ausführung des Durchstiches schon infolge der Vermehrung des Gefälles eine Verminderung der Hochwasserhöhe um eben diese 20-34 Zoll erwartet werden.

Ein weiterer Vorteil, der von dem Durchstiche durch die Verminderung der Überschwemmungsgefahr zu erwarten wäre, ist der, daß der Abfluß der Hochwässer und Eisgänge in dem regelmäßigen eingeebneten Durchstichbette konzentriert und auch hiedurch nach den bekannten hydrotechnischen Grundsätzen und Erfahrungen die Geschwindigkeit des Wasserabflusses bedeutend gesteigert werden, derselbe daher von Stockungen und Rückstauungen frei bleiben würde, wonach man voraussetzen muß, daß die Senkung der Hochwässer noch mehr als 20-34 Zoll und wohl gar 3 Fuß erreichen könne.“

Es sind dann noch einige Ausführungen darin enthalten, die den Vorteil des Durchstiches für die Hochwasserabfuhr erörtern, und wird bezüglich des Konsumtionsprofils bei Besprechung der Kosten noch folgendes gesagt:

„Bei der Zusammenstellung des Kostenüberschlages für die Donauregulierung mittels eines Durchstiches haben sich die Unterzeichneten an die durch die beiden Herren Experten Sexauer und Abernethy vereinbarten Projektmodalitäten gehalten, hiebei jedoch die von letzterem beantragte Zurücksetzung des linksseitigen Schutzdammes auf 2200 Fuß vom linken Uferlande des neuen Bettes nicht akzeptiert.“

Man ist also über die Vorschläge Abernethys hinweggegangen. Über diesen Bericht hat das Komitee seine Beschlüsse gefaßt und sie am 23. Juli der Donauregulierungskommission vorgelegt.

Auf Antrag des Komitees wurde von der Donauregulierungskommission der Beschluß über die Ausgestaltung des Profils gefaßt.

Der angenommene Antrag lautet:

„Die Breite des Hauptbettes für Mittelwässer wurde von der Kommission des Jahres 1850 nach den früheren Daten von Kudriaffsky mit 1200 Fuß, von Pasetti in seinem Projekte für die Strecke zwischen der Ein- und Ausmündung des Donaukanales mit 180 Klafter, das ist 1080 Fuß, angenommen.“

Alle Experten fanden, daß die in früheren Zeiten angenommene Breite von 1200 Fuß zu groß und die Ursache der im Strome sich ablagernden Sandbänke sei. Sexauer ratet, die Breite des Hauptbettes nicht zu groß, dafür das Nebenbett größer als absolut nötig ist, zu machen.

Hagen erörtert diese Frage sehr ausführlich. Er führt mehrere gemessene Breiten an der Donau an, welche sehr regelmäßigen Stromstrecken angehören, und alle bloß gegen 1000 Fuß betragen; er vergleicht das Quellengebiet des Rheins und seine Strombreite mit jenem der Donau und findet, daß die Donau bei Wien nur eine Breite von 115 Klaftern, das ist 690 Fuß, erhalten sollte; Abernethy beantragt für das Hauptbett eine Breite von 1000 Fuß.

Nach Erwägung aller vorhandenen Daten und Umstände erkannte das Komitee einstimmig die Breite von 1000 Fuß für das Hauptbett der Donau bei Wien als die entsprechendste.

Das Nebenbett für die Hochwässer hat Sexauer mit ungefähr 1200 Fuß angenommen, während Abernethy auf eine zu groß angenommene Wassermenge fussend, eine Entfernung der Dämme bis auf 2200 Fuß projektierte. Die Kommission von 1850 hat für die gesamte Breite, Haupt- und Nebenbett 400 Klafter, also 2400 Fuß festgesetzt, wonach das Nebenbett nach Abschlag der 1000 Fuß für das Hauptbett, eine Breite von 1400 Fuß zu erhalten hätte.

Das Komitee hat sich in Rücksicht darauf, daß einerseits die Breite des Hauptbettes mit 1000 Fuß schon reichlich bemessen ist, andererseits das Nebenbett jedenfalls eher eine zu große, als zu kleine Breite

erhalten soll, für die von der Kommission des Jahres 1850 festgestellte Breite von 1400 Fuß entschieden.

Das rechtsseitige Ufer und der linksseitige, das Nebenbett begrenzende Damm sind, in Übereinstimmung mit den Experten, 4 Fuß über den höchsten Wasserstand, also 21 Fuß über Null herzustellen.

Ein solches Normalprofil ist dem vorliegenden Berichte unter Beilage 7 beigegeben.

Es ist hieraus zu sehen, daß sich die Vorschläge hinsichtlich der Dammhöhe von jenen des Jahres 1850 um jene 3 Schuh unterscheiden, welche die Referenten als Senkung des Hochwasserspiegels durch die Abkürzung mittels des Durchstiches angenommen haben. Von den 24 Schuh über Null der Dammkronenhöhe des Jahres 1850 sind also 3 Schuh wegen der Wasserspiegelsenkung durch den Durchstich abgezogen und somit die Dammkrone mit 21 Schuh über Null zur Ausführung bestimmt worden. Es ist also nach dem, was hier vorgebracht worden ist, zu sehen, daß die Kommission im Jahre 1868 die Absicht hatte, das Hochwasser vom Jahre 1877, welches — wie ja bekannt ist — mit rund 11.000 m³ bewertet ist, für das Regulierungsprojekt als Grundlage zu nehmen und es durch den Durchstich mit den angegebenen Dimensionen zum Abflusse zu bringen, nicht aber 6000 m³ pro Sekunde, von denen heute nachträglich vielfach gesprochen wird. Ich will nun vorbringen, wie es möglich war, daß gegenüber dieser dokumentarisch nachgewiesenen Absicht später die Behauptung aufgestellt werden konnte, der Donaudurchstich sei nur für 6000 m³ bei einer Sicherheitshöhe der Dämme von 2½ m projektiert worden.

Es ist dies einem Vortrage zuzuschreiben, welcher im Jahre 1876 von dem damaligen Ober-Bauleiter der Donauregulierungskommission über die Donauregulierung in unserem Verein gehalten wurde. Die Donauregulierung war hinsichtlich der Hauptarbeiten fertig, der Durchstich wurde im Jahre 1875 eröffnet, es folgte ein strenger Winter von 1875 auf 1876 und es war der Eisstoß bis über Zwentendorf hinausgestanden. Mitte Februar trat starkes Tauwetter ein, und trotz des zusammengedrängten Eisstoßes ist derselbe, ohne Schaden zu bringen, ohne die vordem regelmäßig wiederkehrenden Überschwemmungen glatt durch den Durchstich abgegangen. Das Hochwasser hat durchaus keinen Schaden gemacht. Das war nun ein Erfolg der Donauregulierung, auf den der Ober-Bauleiter stolz sein konnte. Das hat ihn nun zu einer Folgerung veranlaßt, welche bei kritischer Beleuchtung nicht standhielt. Das Hochwasser 1876 kulminierte nämlich bei 3-79, das katastrophale Hochwasser von 1862 hatte an der Taborbrücke mit 3-71 kulminierte. Er war also veranlaßt, anzunehmen, daß diese beiden Hochwässer gleich waren, und hat dies tatsächlich in dem erwähnten Vortrage ausgesprochen. Nachdem er den älteren Wassermengenmessungen kein Vertrauen beimaß, so hat er eine Relation der Wasserstände von Wien nach Budapest vorgenommen, hat 3-71 auf den Pegel von Budapest relationiert und hat dann aus Budapester Wassermengenmessungen nach Wien zurück die Wassermengen vom Jahre 1862 mit 5065 m³ bestimmt.

Er berechnete dann nach der Formel von K u t t e r für den Wasserstand von 12 Schuh = 3-79 m die Durchflußmenge mit 6000 m³. Aus der unrichtigen Annahme, daß das Hochwasser von 1876 mit jenem von 1862 gleichwertig war im Zusammenhange mit der Tatsache, daß das 1862er Wasser aber ein katastrophales war, schloß er, daß mit dem Durchstich für alle elementaren Hochwässer vorgesorgt sei. Daher stammt die Behauptung, daß die Donau-Regulierungs-Kommission geglaubt habe, mit 6000 m³, die den Durchstich — aber allerdings bei 2½ m Sicherheitshöhe der Dämme — passieren, gegen sämtliche Hochwässer die Stadt Wien geschützt zu haben. Schon im Jahre 1883 hat es sich aber gezeigt, daß diese Meinung unrichtig war, denn dieses Hochwasser hat nicht mit 3-8, sondern mit 4-8 m kulminierte. Es konnte also schon damals diese Meinung nicht aufrechterhalten werden.

Ich möchte noch erwähnen, daß wiederholt vorgebracht wurde, im Jahre 1899 wäre das Hochwasser der Dammkrone bis auf 20 cm nahegekommen, und daß durch die weiteren Ausführungen der Publikationen die in der Öffentlichkeit erschienen sind, die Meinung wachgerufen werden kann, dieser Zustand bestünde heute noch. Ich muß aber konstatieren, daß seit dem Jahre 1904 diese bedrohlichen Zustände beseitigt wurden. Es wurde zunächst das ganze Gebiet von Langenzersdorf bis gegenüber Nußdorf abgeholzt und das Vorland auf das Normalprofil des Durchstiches abgegraben. Außerdem wurden die Dämme um ½ m gehoben. Wenn also das Hochwasser des Jahres 1899 sich wiederholen würde, so hätten wir nicht mehr eine Sicherheitshöhe von bloß 20 cm, sondern eine solche von mehr als 1 m zu verzeichnen. Ich kann nach dieser Konstatierung, nachdem noch mehrere Herren Redner für heute vorgemerkt sind, mich der Mahnung des Herrn Vorsitzenden fügen und schließe hiemit meine Ausführungen.

* * *

Professor Dr. Eduard Sueß:

Meine sehr geehrten Herren! Zuerst möchte ich dem Verfasser des Berichtes des Hydrographischen Amtes, der die Grundlagen der heutigen Verhandlung ausmacht, mein Kompliment machen. Es ist eine sehr schöne Arbeit, und die technische Welt kann sich darauf

etwas einbilden, daß eine solche Arbeit zustande gebracht wurde. Nach dieser Gratulation habe ich ein kurzes Wort in Betreff dessen zu sagen, was soeben über den Beginn der Arbeiten der Donauregulierung gesagt wurde.

Ich war schon Mitglied der Kommission vom Jahre 1867, von der die Rede war, und habe das alles als Augenzeuge mitgemacht. Es ist wohl etwas anders gewesen. Der Hauptgrund der damaligen Streitigkeiten war der, daß man überhaupt nicht gewußt hat, wie man einen solchen Durchstich machen soll. Der Bericht, den die ausgezeichneten ausländischen Fachmänner gemacht haben, war auf Erfahrungen gegründet, die man am Rhein, an der Elbe und an der Themse gemacht hat, an Flüssen also mit viel geringerer Geschwindigkeit und mit nicht so außerordentlich wechselnden Wasserständen und Geschiebeverführungen, wie sie die Donau hat, und war infolgedessen absolut unbrauchbar. Sie schlugen die Beibehaltung des alten Armes oder die Herstellung eines Durchstiches aber in der Form vor, daß sie den Durchstich nur bis an die Reichstraßenbrücke ausführen und von hier an nur eine Cunette machen wollten. Die Erweiterung der Cunette sollte dem Strom überlassen bleiben. Wer nun die Donau kennt, wie wir sie seither kennen gelernt haben, weiß, daß die Sache in dieser Weise nie hätte ausgeführt werden können und unfertig liegen geblieben wäre. Mit diesem Programm mußte die Kommission ans Werk gehen, und ich kann versichern, daß ich im Leben nicht oft schwerere Sorgen gehabt habe, als damals, da ich als Referent die Vertretung einer Arbeit übernehmen mußte, von der ich nicht wußte, wie sie auszuführen war. Das war auch die Ansicht meines Freundes W e x, der hier genannt wurde und dessen ich mich nur mit Dankbarkeit erinnern kann. Ein glücklicher Zufall war es, daß gerade in derselben Zeit die großen Erfolge mit dem Bagger in Suez bekannt wurden. Im Oktober 1869 war ich mit W e x am Suezkanal, dort haben wir durch C o u v r e u x die niedrigen Einheitspreise für Baggerung kennen gelernt und wollten dann in der gleichen Weise an den Durchstich gehen. Aber von genauen Messungen, von Quantitätsmessungen — da hat der Herr Vorredner recht — war damals wenig die Rede. Wenn ich ganz aufrichtig sein soll, will ich sagen, daß die schönen Berechnungen des Hydrographischen Amtes als solche sehr hoch zu schätzen sind, daß aber die Vorsicht, mit welcher das Hydrographische Amt einen Sicherheitskoeffizienten von 7—10% hinzufügt, nicht minder hoch zu schätzen ist. Für mich reicht es vollkommen hin, wenn man mir zeigt, wie hoch im Jahre 1501 der Wasserstand in Passau war, um zu wissen, daß wir nicht genug Abfluß haben. Und daß wir nicht genug Abfluß haben, steht ausdrücklich im Berichte drinnen.

Nun gestatten Sie mir einige Einzelheiten anzuführen:

Wir waren damals vor eine doppelte Aufgabe gestellt, und zwar vor Aufgaben, die schwer miteinander zu vereinigen waren: Die Ansprüche der Schifffahrt und die Ansprüche für die Sicherheit der Stadt. Es mußte geschehen, was möglich war, um beiden zu entsprechen. Wenn man nun die Sachlage überblickt, darf man niemals auf den überaus wichtigen Umstand vergessen, daß das Gefälle der Donau von der Kuchelau bis zum Praterspitz 7-8 m beträgt; um so viel muß jedes Schiff ansteigen, das durch den Durchstich fährt. Sie können sich nun wohl denken, welche Geschwindigkeit sich hier bei Hochwasser bei einem solch kolossalen Gefälle entwickelt und wie schwer es ist, eine wirklich genaue Messung zu machen und diesen für die Bestimmung des Volumens wichtigsten Faktor zu suchen. Der Herr Vorredner hat die Hochwässer von 1875 und 1876 erwähnt. Ich habe sie beide, und zwar auf den Dämmen mitgemacht.

Das Hochwasser vom Jahre 1875 hat sich dadurch entlastet, daß es den Damm am alten Arme gebrochen hat. Mit dem Hochwasser vom Jahre 1876 aber, meine Herren, da ist es sehr knapp gewesen. Ich erinnere mich, mit welchen Gefühlen ich auf dem Damm gestanden bin und werde von dieser Erfahrung einige Worte sprechen. Mein Eindruck war damals, und ich glaube, es war auch der Eindruck aller jener, welche die Sache gesehen haben, daß, so schön und gut das Werk auch ist und obwohl wir die Freude hatten, zu sehen, daß es gehalten hat, es sehr knapp mit der Rettung der Stadt stand. Und im Jahre 1899, wo ich nicht dabei war, wird es noch knapper gewesen sein. Der Herr Vorredner hat dem seligen W e x vorgeworfen, daß er eine Durchflußmenge von nur 6000 m³ angenommen hat, hat aber hinzugefügt, allerdings mit einer Sicherheitshöhe der Dämme von 2-3 m, während jetzt nur 30 cm angenommen werden.

Nun, meine Herren, ich sage, ich habe den Eindruck gewonnen, daß wir nicht genug Abfluß gehabt haben. Was war nun die Folge? Die Statthalterei hatte damals über Anforderung der Ärzte verlangt, daß der alte Donauarm wieder belebt werden soll, weil man befürchtet hat, daß sich dort Fieber entwickeln könne. Wir wollten eine Entlastung der Stadt. Wir hatten gesehen, daß sich der Strom dort selbst Luft gemacht hat. Was wir damals wünschten und was ich damals auch vorgeschlagen und vertreten habe, war, einen Einlauf in das alte Donaubett herzustellen, jedoch nur etwa von den Dimensionen, die hinreichen würden, um die Verengung der Donau, die durch den Abschluß des Donaukanales entsteht, wieder gut zu machen. Aus den Akten ist zu ersehen, daß wir nichts als das Äquivalent des Donaukanales verlangten. T a u s s i g, der ein vorzüglicher Kenner der Sache war, war auch ähnlicher Ansicht. Es ist nicht dazu gekommen. Heute

stehen wir nun auf einer ganz anderen Basis. Ich würde nie daran denken, wenn man die kolossalen Ansprüche an Mehrleistungen, die auf Grund der Arbeiten des Hydrographischen Bureau resultieren, ins Auge faßt, ich würde nie daran denken, daß wir das Hochwasser da hinüberwerfen, und zwar deshalb, weil uns das Eis hier liegen bleiben würde.

Ich will nun einige Eigentümlichkeiten der Donau besprechen. Die erste sind die Schottermassen. Die Donau legt zwei ganz verschiedene Arten von Niederschlägen nieder. Oben ganz feinen Lehm und dann feinen und groben Schotter. Dieser feine Lehm wird schwebend hereingetragen, der Schotter wird mechanisch fortgeschoben. Bei mittlerem Wasserstande entsteht nun abwechselnd eine Schotterbank rechts und dann links, entsprechend den Windungen des Flusses. Kommt dann starkes Wasser, so wird etwas oberhalb von der Bank weggeschoben und unterhalb wieder niedergelegt und dann wieder weitergeschoben und wieder niedergelegt. So wandert dies abwechselnd weiter.

Bei Hochwasser ist das ganz anders. Ich bitte vor allem nicht zu vergessen, daß das mittlere spezifische Gewicht der Steine, welche hier liegen, beiläufig 2.6 ist. Von dem Augenblicke aber, wo sie überrollen werden, beträgt das spezifische Gewicht nur mehr 1.6; die Steine verlieren also fast die Hälfte an Gewicht. Nun geschieht es bei großen Hochwässern, daß alles fortgeht; alles wird ausgescheuert und der Schotter kommt ziemlich unregelmäßig in den Stromstrich. In keiner der Äußerungen, welche wir bisher über die Querprofile der Donau gehört haben, ist irgendwie einer Einrichtung Erwähnung getan, welche aber für die Frage von Wichtigkeit erscheint. Das sind die sogenannten Niederwasserbauten, welche im Laufe der letzten Jahre von der Donauregulierungskommission in den Strom hineingesetzt worden sind.

Es sind das, soviel ich weiß, Bauten, welche sich am linken Ufer hinziehen und welche die Aufgabe haben, den Strom an die rechte Seite zu werfen, um gutes Fahrwasser herzustellen. Sie müssen die Regelmäßigkeit des Abflusses und vor allem die Regelmäßigkeit der Schotterbewegung in einer kaum zu übersehenden Weise beeinflussen. Deshalb können Sie in den letzten Jahrgängen der Berichte der Donauregulierungskommission lesen, daß man bald da und bald dort baggern mußte. Aber in dem Momente des Hochwassers ist der Schotter da und das ist das bedenkliche. Wenn das Hochwasser abgelaufen ist, nimmt man ihn heraus, aber es ist gewiß, daß die Hochwasserprofile durch die Schottermassen, welche bei dieser Gelegenheit angesammelt werden, beeinflusst werden. Die Profile, welche hier für das Flußbett eingezeichnet sind, sind Idealprofile, welche die Kommission berechnet hat, entworfen durch Zurückrechnung aus ihren Quantitätsmessungen.

Ich will jetzt eine andere Frage, über die ich nicht im Reinen bin, aufwerfen. Wir haben bei den Arbeiten der Donauregulierungskommission eine sonderbare Ansicht gewonnen, die nämlich, daß das Wasser, welches man gewöhnlich als absolut flüssige Masse anzusehen hat, eine gar nicht geringe Kohäsion, eine gewisse Zähigkeit, einen gewissen Zusammenhang besitzt. Es hat sich nämlich bei Eröffnung des alten Donaubettes folgendes gezeigt. Da war der ROLLERDAMM, dahinter das neue, noch nicht eröffnete Bett des Durchstiches, wo nur das Grundwasser stand; da gab es gegen den alten Strom einen Niveauunterschied von beiläufig 5m, um welche die ganze Donau fallen sollte. Wie nun der ROLLERDAMM geöffnet wurde, ist der Einfluß mit einer solchen Heftigkeit erfolgt, daß nicht, wie wir geglaubt haben, das Becken sofort gefüllt wurde, sondern die darin vorhandene Menge Grundwasser von dem plötzlich eindringenden Strome mitgenommen wurde und daß, zu unserem größten Erstaunen, auf einmal durch vier bis fünf Minuten dieses Stück des Durchstiches ganz trocken gelegen ist. Das ist eine Erscheinung, die nur durch die Kohäsion erklärbar ist, die sich bei dieser gewaltigen Strömung bemerkbar machte. Diese Kohäsion kam nun bei gar keiner theoretischen Volumberechnung in Betracht. Wenn ich nicht irre, hat WEX über diesen Gegenstand vor seinem Tode etwas geschrieben. Diese Kohäsion kommt aber, glaube ich, auch hier in anderer Weise zum Ausdrucke.

Der Durchstich ist allerdings ein ganz flacher Bogen, aber er ist immerhin ein Bogen und bei Hochwasser muß bei dieser großen Menge Wassers die Zentrifugalkraft in diesem Bogen jedenfalls wirksam werden, das heißt der Stromstrich wird konvexer werden. Es ist ja bekannt, daß die Konvexität der Flüsse bei Hochwasser vermehrt wird. Ich traue in diesen Dingen meinen Augen nicht gerne, aber ich glaube, gesehen zu haben, daß nach einem der letzten Hochwässer die Benetzung der Pfeiler an der Reichsbrücke nicht ganz in derselben Höhe war. Ich glaube, der Querschnitt der Donau ist nicht gleich, er wird gegen die Stadtseite höher. Das ist aber eine Sache, die durch Messungen festgestellt werden kann und die man beobachten muß. Aber wie man in allen ähnlichen Dingen Fragen aufwirft und Fragen Wege zum Fortschritte sind, so stelle ich an das verehrte Hydrographische Amt die Frage, ob es die Güte haben wollte, durch ein einfaches Nivellement das festzustellen und zu prüfen, wobei ich freilich nicht unterlassen kann, hinzuzufügen, daß die Benetzung an den Brückenpfeilern etwas Unzuverlässiges ist.

Leider geht es öfters bei den Hochwässern wie bei den Erdbeben. Wenn sie da sind, verliert jeder den Kopf und tatsächliche

Beobachtungen macht man nicht. Es müßte daher von vornherein jemand bestimmt werden, der diese Beobachtungen vornimmt. Ich sage das darum, weil mir wirklich scheint, als ob diese 30 cm Schutzhöhe auf den Dämmen etwas sparsam sind. Ich bin überzeugt, meine Herren, wenn die verehrten Entwerfer dieses Planes in einem Augenblicke auf dem Damme stehen würden, wo nur mehr 30 cm bis zur Überflutung fehlen, würde ihnen etwas sonderbar zu Mute sein!

WEX hat schon recht gehabt mit seinen Berechnungen! Wenn Sie gestatten, möchte ich noch kurz folgendes bemerken. Ich habe früher erwähnt, daß ich während des 1876-er Hochwassers auf dem Damme gestanden bin.

Die Dämme waren durchlässig. Ich weiß nicht, ob sie heute dicht sind; das Wahrscheinliche aber ist, daß sie sich nur teilweise gedichtet haben. Was ist die Folge? (Zeichnet auf der Tafel.)

Bitte sich vorzustellen, meine Herren, daß das hier der Damm sei, das hier die der Stromseite vorliegende Berme und daß hier das Inundationsgebiet sei. Dann habe ich hier die andere Seite des Dammes und hier den gewachsenen Boden. Nun kommt das Hochwasser. Da hat sich nun folgendes, nicht an einem, sondern an drei Punkten ereignet und an zwei davon in sehr auffällender Weise. Das Hochwasser stieg bis daher, dann bis hieher und endlich bis hieher (immer an der Zeichnung markierend) und hat einen gewissen Druck auf den Damm erlangt. In diesem Augenblicke beginnt es hier am Fuße der Landseite durchzusickern und steigt unterdessen fortwährend. Natürlich wird jetzt diese Linie immer steiler. Nun ergibt sich folgendes. Das schält sich so ab (zeichnet es), dann schält sich das nächste Stück ab; wie es tiefer eingreift, ist schon die Breite des Ausflusses größer und es dauert kaum eine halbe Stunde oder eine Stunde, so ist schon so viel weg und man ist schon nahe an der Krone und weiß sich kaum zu helfen. Wir haben uns damals mit Bäumen geholfen und dann mit Säcken; es ist also das eingetreten, was man „Dammverteidigung“ nennt. Das ist aber eine desperate Sache; die Dämme zerfließen Ihnen unter den Händen und es ist so weit gekommen, daß die Leute an zwei Stellen nicht hinüberkommen konnten. Aber die Sache hat gehalten! Vielleicht war die Schuld daran auch, daß diese Überschwemmung etwas länger angedauert hat. Ich habe infolgedessen damals in der Donauregulierungskommission eine Anregung gegeben, der man nicht gefolgt ist. Man hat mir sogar — ich will einen schärferen Ausdruck vermeiden — gezeigt, daß es in den Schulbüchern überall ganz anders steht!

Sehen Sie, meine Herren, diese Berme hat uns sehr wenig genützt! Wenn Sie den Fuß des Dammes schützen wollen, so schützen Sie ihn viel besser durch Strauchwerk, das Sie längs des stromseitigen Fußes setzen. Viel wichtiger auch ist, daß eine Berme an den landseitigen Fuß kommt (zeigt es an der Zeichnung).

Wenn ich hier eine Berme hätte, so würde der Ausflußpunkt von hier herausgerückt (zeigt es) und ich würde mehr Zeit gewinnen, um Verteidigungsmaßregeln zu treffen.

Ich habe deshalb gesagt, man solle die Berme auf der Landseite machen, aber ich wurde ausgelacht. Ich sage das aus folgendem Grunde: Ich möchte bitten, zu erwägen, ob es nicht zweckmäßig wäre, daß man die Deponie hier auf der Landseite des linksseitigen Dammes fortsetzt (zeigt es am Plane) und, so weit das Material ausreicht, die Deponie benützt, um auf der Landseite eine Berme anzulegen. Ich glaube, daß das für die Sicherheit sehr gut sein würde.

Die Schifffahrt wird sich vielleicht beklagen, weil durch zwei Monate hindurch oder wenigstens während einer gewissen Zeit die 2 m Hochwässer, die für die Schifffahrt sehr gut sind, zum Teile verloren gehen werden.

Ich schließe nun und danke Ihnen sehr, meine Herren, daß Sie mir erlaubt haben, so lange zu sprechen. Wenn wirklich Befürchtungen in unserer Stadt vorhanden sind, und ganz fehlen sie gewiß nicht, hoffe ich, daß sie durch die glückliche Ausführung irgend eines entsprechenden Planes beseitigt werden. Jetzt schon gereicht das Werk den österreichischen Ingenieuren zu hoher Ehre; es wird das noch in höherem Maße der Fall sein, wenn es ihnen gelingt, die Stadt vollkommen zu sichern.

* * *

Ministerialrat Richard Siedek:

Das technische Komitee, das mit der Ausarbeitung des Projektes für die Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen betraut war und dem anzugehören ich die Ehre hatte, gelangte im Verlaufe seiner Untersuchungen und Studien zu der vollen Überzeugung, daß die konzentrierte Abfuhr der Hochwässer der Donau bei Wien innerhalb der bestehenden Schutzdämme die rationellste Lösung darstellt und andere etwa zu treffende Maßnahmen aus hydrologischen, technischen und nicht zum mindesten auch aus finanziellen Gründen von der Hand zuweisen wären. Es hat deshalb auch in seinem Berichte die anderen Lösungen nur ganz kurz gestreift und keiner eingehenden Besprechung unterzogen.

Da nun aber in letzterer Zeit in der Öffentlichkeit die Frage einer Ableitung eines Teiles der Donauhochwässer mittels eines Seitengerinnes

wieder zur Sprache gebracht worden ist, so möchte ich mir erlauben, der geehrten Versammlung die Gründe näher darzulegen, die uns bewegen haben, an dem Prinzip der konzentrierten Abfuhr der Donauhochwässer festzuhalten.

Um mich bei diesen Darlegungen möglichst kurz fassen zu können und den Vergleich zwischen dem Projekte des Komitees und den von anderen in Vorschlag gebrachten Maßnahmen in übersichtlicher Weise zu gestalten, habe ich auf nachstehender Tabelle die wichtigsten Werte zusammengestellt, die zu einer richtigen Beurteilung der hydrologischen, technischen und finanziellen Momente der Projekte erforderlich sind.

eine Absenkung des Wasserspiegels um *ca.* 3 m. Das Gefälle des Gerinnes ist zur Vereinfachung gleich jenem der Donau in der betreffenden Strecke angenommen und demnach keinesfalls zu gering in Rechnung gestellt worden. Wenn bedacht wird, daß die Donau im Durchstiche bei einem Wasserstande von *ca.* + 150 cm, das ist bei einem Wasserstande der nahezu schon ein Hochwasser darstellt, 3500 m³/Sek. abführt, so wird es nicht verwundern, daß die Dimensionen, die, wie aus der Tabelle zu ersehen, die Ableitung erhalten hätte, ganz bedeutend sein müssen. Eine eingehendere Erwägung bringt es mit sich, daß die Tiefe im gegebenen Falle nur auf das geringste bemessen werden kann, um nicht für die Zeit der Nichtbenutzung der Entlastung, und dies kann, wie wir wissen, unter

Projekte		Hochwasser										Niederwasser					Gesamtaushub in Millionen m ³	
		Wassermenge in m ³ /Sek. Seitengerinne Strome	Höchststand am Pegel Nußdorf	Länge in km der			Strecken-gefälle in ‰ im Seitengerinne Strome	Profildaten für Seitengerinne Stromschlauch				Schleppkraft in kg/m ² Seitengerinne Stromschlauch	Wasserstand am Pegel Reichsbrücke	Profildaten für Seitengerinne Stromschlauch				
				Ab-grabung	Ab-leitung	Damm-erhöhung		Q _m ³	B _m	T _m	V _m			Q _m ³	B _m	T _m		V _m
I.	Projekt des technischen Komitees 1907	— 14.000	+ 631	25.2	—	33.0	— 0.456	— 8700	— 290	— 9.73	— 3.08	— 4.44	— 155	— 750	— 216	— 2.72	— 1.28	7.6
II.	Entlastung bei Langenzersdorf	3.500 10.500	+ 562	—	30.7	—	0.456 0.456	3500 7800	445 290	4.00 9.05	1.97 2.97	1.82 4.13	— 155	— 750	— 216	— 2.72	— 1.28	40.0
III.	Entlastung durch die „alte Donau“	2.000 12.000	+ 631	6.1	23.9	33.0	0.456 0.456	2000 8700	265 290	4.00 9.73	1.90 3.08	1.82 4.44	— 166.5	60 690	126 215	0.91 2.61	0.53 1.23	21.7
IV.	Seitengerinne im Inundationsgebiet	2.000 12.000	+ 631	4.6	20.6	33.0	0.480 0.456	2754 8700	100 290	9.00 9.73	3.05 3.08	4.32 4.67*)	— 195	180 570	64 213.5	2.20 2.30	1.26 1.16	10.5

*) Gerechnet mit dem Gefälle von 0.480/100.

*) Gerechnet mit dem Gefälle von 0.4800/100.

Ich fasse hier ins Auge:

I. Das Projekt des technischen Komitees vom Jahre 1907;

II. das Projekt einer Entlastung des Donautromes bei Langenzersdorf;

III. das Projekt einer Entlastung des Donautromes bei Km 3 ober der Reichsbrücke durch das alte Donaubett und

IV. die Herstellung eines Seitengerinnes im Inundationsgebiete.

Hiezu muß bemerkt werden, daß die unter II., III. und IV. vorgeführten Maßnahmen nur als Typen aufzufassen sind, in welche die bisher in dieser Sache propagierten Ideen einzureihen wären, denn mit greifbaren Projekten dieser Art konnte ich mich nicht beschäftigen, da solche meines Wissens bisher das Licht der Öffentlichkeit nicht erblickt haben. Um nun diese Typen auch richtig vergleichen zu können, war es notwendig, dieselben vorerst auf eine Basis zu bringen, und zwar denselben die Bedingung der unschädlichen Abfuhr von 14.000 m³/Sek. zugrunde zu legen, das ist somit auf die Basis des Projektes des technischen Komitees vom Jahre 1907. Ich glaube, ich brauche letztgenanntes Projekt, von dem die Einzeldaten in der ersten Rubrik der Tabelle gegeben sind, nicht mehr näher zu besprechen, zumal beim Vergleiche dieses Projektes mit den anderen Gelegenheit gegeben sein wird, wiederholt auf dasselbe zurückzukommen.

Was nun die Idee der Ableitung einer gewissen Hochwassermenge durch das Marchfeld anbelangt, und zwar von Langenzersdorf bis Fischamend, so muß bemerkt werden, daß diese Lösung, wenn sie auch bisher in der Öffentlichkeit nicht aufgetaucht ist, doch von Seite des Komitees in den Kreis seiner Studien und Untersuchungen einbezogen wurde, da sie eine radikale Lösung der Frage der Ableitung darstellt, indem diese Entlastung eine vollkommene ist und weitere Maßnahmen in der Stromstrecke Langenzersdorf—Fischamend nicht erforderlich wären.

Wie wir wissen, war beim Hochwasser 1899 der Durchstich bei Wien nahezu bis an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Hochwasserabfuhr gelangt. Eine größere Belastung des Durchstiches erscheint daher unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht mehr zulässig, und es müßte somit die Differenz in der Wasserführung zur Zeit der Kulmination zwischen dem Hochwasser vom Jahre 1899 und jenem vom Jahre 1901, das sind 3500 m³/Sek. zur Abfuhr durch den Entlastungsarm gelangen. Hiebei sowie bei den weiteren Darlegungen ist die Anteilnahme des Donaukanales an der Hochwasserabfuhr unberücksichtigt geblieben, da sie einerseits an sich unbedeutend, andererseits die Berechnungen wesentlich komplizieren würde. Die in diesem Falle für die Entlastung erforderliche Rinne müßte eine Länge von 30.7 km erhalten und da es doch wegen der sie kreuzenden Kommunikationen füglich nicht angeht, selbe mit Hochwasserdämmen gleich jenem linksufrigen Donauschutzdamme einzusäumen, nahezu mit ihrem Spiegelniveau in der Höhe des Terrains herabgesenkt werden. Das bedingt an der Entlastungsstelle

Umständen mehr als ein Jahrhundert dauern, einen ständigen Sumpf zu schaffen, der sich durch den Hinzutritt des Grundwassers im Gerinne ergeben würde.

Die hydrologischen Nachteile dieser Ableitung sind verhältnismäßig nicht so in die Wagschale fallend, da sich dieselben bloß in einer Verminderung der Schleppkraft im Stromschlauche darstellen und während der Entlastung eine Verschotterung, bzw. Hebung des Stromschlauches herbeiführen könnten. Diese Konsequenzen lassen sich aber schwer in bestimmte Werte fassen, sowie es auch schwierig ist, ein bestimmtes Urteil darüber zu fällen, ob und in welcher Zeit der Strom in dieser Hinsicht eine Selbstbefreiung wieder herbeiführen dürfte.

Dagegenüber erscheinen aber die technischen Schwierigkeiten, die sich ergeben, ganz bedeutend. Als Absperrvorrichtung, da die Verwendung eines Streichwehres bei den in Betracht gezogenen Wassermassen ganz ausgeschlossen erscheint, wäre eine gleiche wie jene am Donaukanale in Nußdorf ins Auge zu fassen, nur daß selbe mit Rücksicht auf die Wassermenge *ca.* die sechsfache Länge erhalten müßte. Eine weitere Schwierigkeit bietet die Deponie des approximativ mit 40.000.000 m³ berechneten Aushubes, ferner die Herstellung der Kommunikationen, das sind vier Hauptbahnbrücken, eine Vizinalbahnbrücke, fünf Straßenbrücken usw. Daß bei diesen technisch zu bewältigenden Massenleistungen die Kosten ganz enorm anwachsen, ist wohl selbstverständlich, und würden dieselben insbesondere im Hinblick auf die erforderliche Grundeinlösung 100 Millionen Kronen sicherlich übersteigen. Einschaltend sei hier erwähnt, daß die Kosten des Donaudurchstiches bei Wien, bei dem eine Erdbewegung im oberen Durchstiche von 12.2 Millionen m³ erforderlich war (im unteren Durchstich wurde bloß eine Cunette gebaggert), rund 65 Millionen Kronen betragen haben.

Ich glaube, nach diesen Darlegungen wohl sagen zu können, daß eine derartige Maßnahme, wie vorstehend geschildert, schon vom finanziellen Standpunkte allein völlig ausgeschlossen ist.

Übergehend nunmehr auf das vielfach protegierte Projekt einer Entlastung unter Benutzung des alten Donaubettes, muß von vornherein konstatiert werden, daß dieses Projekt an und für sich einen Torso darstellt, da in der Strecke von Langenzersdorf bis zur Abzweigung der alten Donau vom Hauptstrome unterhalb der Nordwestbahnbrücke, sonach in einer Länge von 7 km ein Höchstwasserschutz gar nicht vorgesehen ist. Ein derartiges Projekt wäre daher überhaupt unzulässig. Um aber selbes weiter noch diskutieren zu können, sei angenommen, daß in der Strecke Km 3 bis Km 10 oberhalb der Reichsbrücke alle Maßnahmen durchgeführt werden, wie sie im Projekte des technischen Komitees vorgesehen sind, nämlich die Abgrabung und die Erhöhung und die Erhöhung der beidseitigen Hochwasserdämme. Letztere Maßnahme sei auch noch für die weitere Strecke unterhalb Km 3, das ist bis Km 20 unterhalb der Reichsbrücke in Aussicht genommen, um die abzuführende Wassermenge wesentlich restringieren zu können, da wir sonst gleich wieder zu solchen Werten gelangen würden, welche die Ausführbarkeit, wie im Projekte Ableitung Langenzersdorf—Fischamend, wohl unmöglich machen.

Unter diesen Annahmen ist es zulässig, die Menge der Entlastung auf $2000 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ herabzudrücken. Es ist dies eine Menge, welche mit jener nahezu auch übereinstimmt, welche von dem Projektanten bezüglich dieser Maßnahme in Rechnung gestellt worden ist, obzwar die Projektanten die vorbesprochenen oder ähnliche Maßnahmen bei ihren Projekten nicht aufgestellt hatten.

Über die Ausgestaltung des Projektes selbst sei erwähnt, daß, um die Entlastung herbeizuführen, bzw. den durch das höher gelegene Inundationsgebiet gehinderten Zufluß nicht nur für die abzuleitende Wassermenge, sondern auch für das gleichzeitig projektierte Spülwasser zu ermöglichen, eine entsprechend weite Cunette geplant ist, welche das Inundationsgebiet inklinant zum Stromstriche durchquert. An der Entlastungsstelle ist sodann eine Absperrvorrichtung erforderlich, welche bei der abzuleitenden Wassermenge von 2000 m^3 dreimal so lang sein müßte als die Absperrvorrichtung bei Nußdorf. Bei dieser Absperrvorrichtung müßte voraussichtlich wohl auch, wie es schon bei der Ableitung nächst Langenzersdorf besprochen wurde, eine Absenkung des Niveaus stattfinden, denn ich glaube nicht, daß es die heutigen Städte Floridsdorf, Donauefeld, Stadlau zulassen würden, ihnen an ihrer Peripherie hohe Dämme zu errichten. Ich bin vielmehr überzeugt, daß sie die Bedingung stellen würden: Das Niveau des abzuleitenden Wassers darf nicht höher liegen als das Niveau in der alten Donau zur Zeit der Hochwasserkatastrophe vom Jahre 1899, da damals das Grundwasser bereits eine ganz bedenkliche Höhe erreicht hatte. Bei Einhaltung dieser Bedingung ergibt sich eine erforderliche Absenkung an der Absperrstelle von ca. $6\text{--}50 \text{ m}$. Da die Tiefe des Ableitungsgerinnes wohl nicht über 4 m angeordnet werden kann, indem die Sohle dann ohnedies schon unter dem horizontalen Rückstauniveau an der Vereinigungsstelle bei Fischamend zu liegen käme, so ergibt sich eine erforderliche Breite mit 265 m . Ich möchte darauf hinweisen, daß diese Zahl nach der einfachen Profilberechnung nach Tiefe und Gefälle ermittelt wurde und daß der Rückstau keine Berücksichtigung fand.

Vom hydrotechnischen Standpunkte muß bei diesem Projekte vornehmlich der inklinante Zuleitungsgraben, der das Inundationsgebiet durchquert und die Fluten bei allen Hochwässern direkt auf das Absperrwerk hingeführt als äußerst nachteilig bezeichnet werden, denn jeder Kunstbau in einer Dammanlage ist sozusagen ein wunder Punkt und dann noch um so mehr, wenn die Fluten direkt auf ihn zugeleitet werden. Diese Querströmung im Inundationsgebiete kann daher schon bei gewöhnlichen Hochwässern verhängnisvoll werden, sie wird es aber unbedingt bei Eisgang. Hiefür möchte ich mir erlauben, ein Beispiel anzuführen, einen Fall, der zwar keine besonders üblen Folgen nach sich zog, weil er nur im kleinen Maßstabe auftrat, der aber für ernste Fälle stets eine Warnung bleiben wird.

Im Jahre 1883 hatte der aufgebaute Eisstoß, so viel mir erreichbar, gerade noch ungefähr die Kaiser Franz Josefbrücke erreicht, als Tauwetter eintrat und der Kampf der Fluten gegen die Eisbarre begann. Der Wasserstand stieg und mächtige Schollen von 3 bis 4 m Höhe wurden in das Inundationsgebiet hinausgeschoben. Da aber die Fluten durch den nicht verschütteten alten Donauarm bei Floridsdorf eine Ableitung gegen den Damm erhielten, zogen sie längs desselben bis zum unteren Altarm, strömten dort zum Flußschlauch zurück, türmten dort durch ihren Anprall die Eismassen auf und schoben sie über das rechte Ufer unterhalb der Staatsbahnbrücke hinaus, wo von ihnen ein am Ufer stehendes festgebautes Mühlenhaus förmlich abrasiert wurde. Außerdem warfen sie das am unteren Altarme angelegte Absperrwerk in den Stromschlauch hinein.

Solche Erscheinungen sind, wie mir mitgeteilt wurde, auch bei den anderen Eisgängen beobachtet worden, und war insbesondere im Jahre 1880 das rechte Ufer unterhalb der Stadlauerbrücke infolge der durch die Querströmung herausgeschobenen Eismassen sehr bedroht. Daß eine gefährliche Strömung längs des Inundationsdammes infolge der inklinanten Richtung des unvollkommen zugeschütteten alten oberen Donaugerinnes auch bei jedem größeren Hochwasser auftritt, zeigen die Messungsergebnisse vom Jahre 1899, die in den dem Inundationsdamme nächstgelegenen Brückenfeldern der Kaiser Franz Josefbrücke die größten Geschwindigkeiten und sonach die größte Wasserführung aufweisen. Das technische Komitee stellte deshalb bei seinen Arbeiten den Grundsatz auf, daß das Inundationsgebiet eine einheitliche Fläche zu besitzen hätte und alle Rinnen und Altarme unbedingt verschüttet werden müßten.

Die technischen Maßnahmen, was die Ableitung selbst betrifft, dürften sich nicht minder schwierig gestalten, denn es gilt vor allem eine ca. 120 bis 150 m lange Absperrvorrichtung in einem Altbette der Donau zu fundieren. Die Erfahrungen, die man diesbezüglich bei der Absperrvorrichtung in Nußdorf und jüngst bei der Ferdinandbrücke gemacht hat, lassen diese Arbeit wohl nicht so einfach erscheinen. Auch die Erdbewegung, die sicherlich rund 20 Millionen m^3 betragen dürfte und somit fast dreimal so groß ist als beim Projekte des technischen Komitees, bietet bei ihrer Bewältigung nicht unwesentliche Schwierigkeiten, zumal ein großer Teil derselben nicht im Trockenen, sondern durch Baggerung geleistet werden müßte. Diese technischen Schwierigkeiten drücken sich logischerweise in den Kosten der zu treffenden Maßnahmen aus, und wenn man bedenkt, daß hiezu noch die Auslagen für die Abgrabung bis $\text{Km } 3$ ober der Reichsbrücke und für die Erhöhung

der Dämme und Scheitellinie zu rechnen sind, so wird man sich wohl nicht verwundern, wenn der erforderliche Betrag eine ganz bedeutende Höhe, und zwar approximativ 55 Millionen Kronen erreicht, welche Zahl die für das Projekt des Komitees aufgestellte um mehr als das dreifache übersteigt.

Das Projekt der Ableitung durch das alte Donaubett wäre daher, wenn es, wie gesagt als Torso nicht schon von vorneherein verworfen werden sollte, nach den soeben gegebenen Darlegungen sowohl vom hydrologischen und technischen, als auch finanziellen Standpunkte unbedingt zu bekämpfen.

Ich gehe nun schließlich zur Besprechung der in der Tabelle in letzter Linie angeführten Maßnahme, nämlich zur Herstellung eines Seitengerinnes im Inundationsgebiete über, das den Zweck haben soll, außer der Absenkung des Wasserspiegels auch das linke Ufer längs des Inundationsdammes der Schifffahrt zugänglich zu machen. Auch bei dieser Maßnahme mache ich die Voraussetzung, daß die Erhöhung der Dämme und Scheitellinie nach dem Regierungsprojekte durchgeführt würden, weil man sonst vor der Aufgabe stünde, $3500 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ durch das Seitengerinne abzuleiten, sonach eigentlich einen zweiten Stromschlauch am linken Ufer zu graben, eine Maßnahme, die das ganze Unternehmen gleich von allem Anfange an als undurchführbar stempeln würde.

Durch das geplante Seitengerinne sind demnach bloß $2000 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ abzuführen, um die gewünschte Depression wie beim ersten in der Tabelle angeführten Projekte zu erreichen. Um dies nun bewerkstelligen zu können, ist es erforderlich, die Abzweigung des Seitengerinnes gleich unterhalb Langenzersdorf beginnen zu lassen, das Gerinne in gerader Richtung zum Dammfuße bei Jedlersee zu führen und dann längs desselben bis zu $\text{Km } 11$ unterhalb der Reichsbrücke, wo die Vereinigung mit dem Stromschlauch stattfinden muß, nachdem der Stromschlauch äußerst nahe an den linksufrigen Inundationsdamm herantritt. Von $\text{Km } 11$ bis $\text{Km } 20$ wären dann wieder die Vorkehrungen wie im Projekte I zu treffen, das heißt, es hätte die Abgrabung zu erfolgen, um die erforderliche Vorflut zu schaffen. Die Dimensionen dieses Gerinnes sind aus der Tabelle zu entnehmen, und wird hiezu bemerkt, daß hiebei ein Schalenprofil gewählt werden mußte, und zwar einerseits deshalb, auf daß die Schifffahrt auch noch bei Niedrigwasser möglich sei und andererseits deswegen, damit das Profil nicht zu viel oder zu wenig Wasser schöpfe.

Theoretisch ist die Anordnung einer ganz bestimmten Wasserentnahme aus dem Stromschlauche wohl lösbar, praktisch hingegen kaum durchführbar, da sie jeweilig von der Lage des Stromstriches im Stromschlauche und von der Profilgestaltung desselben, die aber, wie wir wissen, variabel ist, abhängig wird.

Ein Blick aber auf die Kolonne der Tabelle, in welcher die Schleppkraft verzeichnet steht, zeigt an, daß die geplante Seitenrinne unbedingt sich verlegen, bzw. verschottern wird. Noch schwieriger gestalten sich die hydrologischen Verhältnisse, sobald das Verlangen gestellt würde, daß dieses Seitengerinne in seiner $26\text{--}6 \text{ km}$ langen Strecke eine Verbindung mit dem Stromschlauche erhalten soll. Wird diese Verbindung inklinant angelegt, so entzieht sie dem Stromschlauche das Wasser und bringt bei Hochwasser und Eisgang jene Gefahren herbei, welche ich beim vorigen Projekte schon besprochen habe, außerdem besteht die Gefahr einer Verschotterung des Stromschlauches unterhalb der Abzweigung, während die Schutzbauten des Seitengerinnes stärkeren Angriffen ausgesetzt sind. Wird sie deklinant angeordnet, so entzieht sie dem Seitengerinne unterhalb ihrer Anlage das Wasser und dasselbe verlandet. Es würde somit nichts anderes übrig bleiben, als diese Verbindung senkrecht zur Stromrichtung zu führen. Ich glaube jedoch, daß die Schifffahrtinteressenten, im Hinblick auf die nicht unbedeutenden Geschwindigkeiten in beiden Gerinnen, gegen eine solche Lösung unbedingt deprezieren würden.

Eine ganz besondere Gefahr bietet aber das Seitengerinne im Inundationsgebiete bei Eisgang, da mittels desselben ein Abzug für die Fluten geschaffen wird und dadurch ein Einbruch der Donau in das Inundationsgebiet zu gewärtigen ist, wovon die Folgen wohl gar nicht berechnet werden können.

Ich habe hiemit bloß ganz im allgemeinen auf die Nachteile, die dieses Projekt in hydrologischer Beziehung aufweist, hingewiesen und glaube die Behauptung aufstellen zu können, daß es von diesem Gesichtspunkte allein abgewiesen werden müßte.

Technisch wären die Schwierigkeiten gerade nicht so bedeutend, immerhin aber größer als beim Regierungsprojekte, zumal die Erdbewegung hier zum großen Teile größer ist und es auch erforderlich wird, alle bestehenden fünf Brücken bei der Kreuzung des Gerinnes mit denselben umzubauen, und zwar mit einem für die Schifffahrt freien Profile. Aus letzterem Grunde erhöhen sich die Kosten auch ganz wesentlich, sie betragen ca. 26 Millionen Kronen, in welchem Betrage die erforderlichen Anlagen für die Schifffahrt, Kais, Ausstreifplätze usw. nicht eingezeichnet sind.

Faßt man nun das Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich folgendes Resümee:

1. Ableitung bei Langenzersdorf.

Diese ist vom technischen und noch mehr vom finanziellen Standpunkte als kaum durchführbar zu bezeichnen.

2. Ableitung durch die alte Donau.

Diese ist vom hydrologischen Standpunkte zu bekämpfen, vom technischen und finanziellen schwer zu vertreten.

3. Seitengerinne im Inundationsgebiete.

Diese ist vom hydrologischen Standpunkte zu verwerfen, vom Standpunkte der Schifffahrt zu bekämpfen. Finanziell stellt sich auch dieses Projekt gegenüber jenem der Regierung recht ungünstig.

Ich glaube hiemit erwiesen zu haben, daß das technische Komitee den richtigen Weg eingeschlagen hat.

* * *

Hofrat **Johann Mrasiek**:

Meine hochgeehrten Herren! Die für Wien so hochwichtige Angelegenheit des Hochwasserschutzes, die hiemit zusammenhängenden Fragen und endlich auch die zum Zwecke eines vollkommenen Hochwasserschutzes zu ergreifenden Maßnahmen sind von den Vorrednern, welche von Amtswegen berufen waren, sich mit diesen Fragen eingehend zu befassen, in einer fachgemäßen und erschöpfenden Weise erörtert und behandelt worden. Für einen Fachmann, welcher sich mit dieser Frage wohl auch schon früher beschäftigt hat, erübrigt sich nichts anderes als die Erklärung, daß man sich der Anschauung dieser berufenen Fachkollegen anschließen und die hiebei gewonnene Überzeugung dahin zum Ausdrucke bringen muß, daß der volle Schutz von Wien gegen die Hochwässer der Donau nur durch eine konzentrierte Abfuhr der Hochwässer in einem geschlossenen Profile und durch solche bauliche Maßnahmen erreicht werden kann, welche diese geschlossene Abfuhr der Hochwässer und des Eisganges bezwecken.

Abgesehen von den in so überzeugender Weise hierorts erfolgten Darlegungen ist das aus dem hydrographischen Zentralbureau hervorgegangene und aus jahrzehnte langen Beobachtungen abgeleitete und zusammengestellte Studienmaterial als ein derart vollkommenes und gründliches zu bezeichnen, daß, wenn man sich damit auch nur halbwegs befaßt hat, man schon zu der Überzeugung kommen mußte, daß die darin enthaltenen und von Ministerialrat Lauda und dessen Mitarbeitern hier auch mündlich vorgebrachten Vorschläge, welche auf eine geschlossene Abfuhr der Hochwässer und auf Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Wiener Donaudurchstiches abzielen, zur Erreichung des angestrebten Zweckes als die besten anerkannt werden müssen.

Wenn ich mir nun erlaube, hier in die Diskussion einzugreifen, so tue ich dies gleichzeitig auch vom Standpunkte des Projektes des Donau-Oder-Kanales und seiner Anlagen in unmittelbarer Nähe der Stadt Wien, wiewohl ich es bei der vorherrschenden Stimmung gegenüber der Frage der Schifffahrtskanäle fast als ein Wagnis bezeichnen muß, diese Frage anläßlich der gegenwärtigen Diskussion anzuschneiden.

Allein da die Realisierung des Kanalprojektes mit dem Hochwasserschutz der Donau bei Wien unmittelbar im Zusammenhange steht, bzw. da das Projekt des Kanales und seiner Anlagen in nächster Nähe von Wien nur dann realisierbar ist, wenn diese Anlagen und Objekte ebenfalls von den Hochwässern der Donau jederzeit vollauf geschützt sind, und da ich andererseits den Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein als jenes Forum betrachte, vor welchem in technischer Beziehung der Hochwasserschutz auch dieser Anlagen zu besprechen ist, so gestatten Sie mir, meine hochgeehrten Herren, Ihre Aufmerksamkeit auch in dieser Beziehung in Anspruch nehmen zu dürfen.

Es ist Ihnen ja bekannt, daß der Donau-Oder-Kanal hinter dem linksseitigen Hochwasserschutzdamme der Donau seinen Ausgangspunkt bei Wien hat und von hier aus in nördlicher Richtung eine Abzweigung mit der direkten Ausmündung in die Donau bei Lang-Enzersdorf aufweist; in südlicher Richtung mündet der Donau-Oder-Kanal hinter dem Hochwasserschutzdamme in den alten Donauarm, welcher für die Umgestaltung in einen räumlichen Schifffahrt- und Handelshafen bestimmt ist.

Dieser alte Donauarm ist vermöge seiner langgestreckten Lage zu einem Verkehrshafen außerordentlich geeignet, und da derselbe durch den Donau-Schutzdamm gegen die Hochwässer geschützt ist, so wird er gleichzeitig auch als Schutzhafen vorzügliche Dienste leisten. Dieser abgebaute, alte Donauarm wurde schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von einer Expertise, der hervorragende Fachmänner auf dem Gebiete des Wasserbaues und der Schifffahrt auch aus dem Deutschen Reiche als Mitglieder angehörten, als eine ausgezeichnete Stelle für die Anlage eines Verkehrs- und Schutzhafens bezeichnet,

welchem Zwecke er um so mehr dienen könnte, wenn er mit dem Donau-Oder-Kanale in Verbindung gebracht werden würde.

Es war daher gleich anfangs meine erste Pflicht, an die Lösung dieser Aufgabe zu schreiten. Da noch vor Jahren an eine Ableitung eines Teiles der Donauhochwässer durch den alten Donauarm gedacht wurde, so mußte bei der Verfassung des Projektes für einen Hafen hierauf um so mehr Bedacht genommen werden, als die Donauregulierungskommission im März 1904 den Beschluß gefaßt hat, daß gleichzeitig auch für eine Anlage behufs Ableitung einer Wassermenge im Höchstausmaße von 1100 m³/Sek. vorzusorgen sei. Auf dieser Idee ist auch das generelle Projekt für die Errichtung eines Hafens im Zusammenhange mit dem Donau-Oder-Kanale aufgebaut, das auf Grund eines Einvernehmens mit den technischen Vertretern der Stadtgemeinde Wien, der Donauregulierungskommission, der n.-ö. Statthalterei, der Eisenbahnverwaltung und der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft verfaßt wurde. Dasselbe war derart zur Ausführung gedacht, daß nebst einem Längsbecken als Haupthafen noch Seitenbassins gedacht waren, in welche sich die im Hafen befindlichen Schiffe in solchen Fällen hätten bergen müssen, wenn es tatsächlich zur Ableitung eines Teiles der Hochwässer der Donau durch den Längshafen hätte kommen sollen. Es war beabsichtigt, daß in der ersten Bauperiode der Längshafen oder ein Teil desselben und später je nach Zunahme des Verkehrs die einzelnen Hafenbassins zur Ausführung kommen sollten. Der Hafen würde nach vollständigem Ausbaue in seinen Lagerplätzen eine Flächenausdehnung von rund 160 ha erhalten, zirka 100 ha würden auf die Wasseroberfläche entfallen und 12 km würde die Kailänge und 20 km, die Gleislänge betragen, in dem Hafen könnten rund 2½ Millionen Tonnen an Gütern bequem zum Umschlage gelangen.

Bei eventueller Durchleitung einer Wassermenge von 1100 m³/Sek. müßte die Hafensohle auf Kote 151-93 angelegt werden; das Hafenbecken ist in einer Breite von 106 m projektiert, die Wassersäule der in einem Gerinne vom Hafen nach der Donau abzuleitenden Wassermenge pro 1100 m³ würde eine Höhe von rund 6 m erhalten. Der während der Schifffahrtsperiode beobachtete niedrigste Wasserstand im alten Donauarme befindet sich auf Kote 155-5 m, die 3 m tiefere Hafensohle auf Kote 152-5, das angestrebte Höchstwasser ohne Hochwasserableitung auf Kote 157-0, folglich die Krone der Kaimauern um 1½ m höher auf Kote 158-50. Die Höhendifferenz zwischen Niedrigwasser und Höchstwasser im Hafen beträgt 3-6 m, dagegen in der Donau zirka 8 m. Auch ist zu entnehmen, daß die entlang Floridsdorfs sich hinziehende Kaimauer in der Krone ein Gefälle erhalten sollte, welches dem Gefälle des durchzuleitenden Höchstwassers pro 1100 m³/Sek. entsprochen hätte; über dem Wasserspiegel dieses Hochwassers hätten natürlich alle Umschlagplätze, soweit sie eben hochwasserfrei sind, angelegt werden müssen.

Selbstverständlich folgten wir bei diesen Projekten immer nur dem Gebote der Notwendigkeit, im Stillen hatten wir uns immer gewünscht und wir hatten auch gehofft, daß man von der Idee, bzw. von dem Beschlusse der Wasserdurchleitung wieder Abstand nehmen werde. Denn die Schiffe, wenn sie einmal im Hafen sind, vertragen zwar während der Belade- und Entlademanipulation Schwankungen nach der Höhe und nach der Tiefe zu, seitliche Schwankungen bei stärkeren Strömungen sind ihnen aber schädlich, und da ist es immer besser und vorteilhafter, den Verladeverkehr gänzlich einzustellen und mit den Schiffen nach einem ruhigen Platze zu retirieren. Aus diesen Gründen muß es auch vom Standpunkte des Projektes eines neuen Donauhafens in unmittelbarer Nähe des industriereichen Stadtteiles Floridsdorf lebhaftesten begrüßt werden, wenn das Projekt für den Schutz von Wien gegen die Hochwässer der Donau nach den Studien und Vorschlägen des hydrographischen Zentralbureaus zur Ausführung kommen würde.

Und da durch die Abgrabung des Inundationsterrains zum Zwecke der Vergrößerung des Durchflußprofils, ob dieselbe nun nach der Tiefe oder eventuell nach der Breite erfolge, Material gewonnen wird, durch welches der bestehende Hochwasserschutzdamm nebst einer Erhöhung eine bedeutende Verstärkung — ich erfuhr sogar 30 m in der Krone — erfahren wird, so wird die Sicherheit der hinter dem Damme befindlichen Objekte gegen heute bedeutend erhöht, und wäre die baldige Verwirklichung der vom hydrographischen Zentralbureau erfolgten Vorschläge um so mehr zu empfehlen.

Ich, der ich in bezug auf Hydrographie und Hydrometrie namentlich in letzterer Zeit mit dem hydrographischen Zentralbureau jahrelang im Kontakte stand, ich bringe der hier besprochenen Studie rücksichtlich des Schutzes von Wien gegen die Hochwässer der Donau das größte Vertrauen entgegen und würde nur wünschen, daß die hiebei aufgewendete Mühewaltung aller beteiligten technischen Beamten des hydrographischen Zentralbureaus, der Donauregulierungskommission und des Ministeriums für öffentliche Arbeiten von den besten Erfolgen begleitet sein mögen und daß den Technikern dieser Ämter jene Anerkennung zu teil wird, welche sie verdienen und welche ihnen im vollsten Maße gebührt.

Wien von den Hochfluten der Donau dauernd bedroht.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 19. März 1910*) von Ober-Ingenieur Anton Waldvogel.

Hochansehnliche Versammlung!

Ich beginne meine Ausführungen mit einem aufrichtigen Glückwunsche für unseren geehrten Kollegen, Herrn Ministerialrat Dpl. Ing. Lauda und seine sämtlichen Mitarbeiter zu ihrer gediegenen Arbeit, welche ihnen, unserem Stande und unserem Vaterlande zu hoher Ehre gereicht.

Ministerialrat Lauda hat im Eingange seines Vortrages am 26. Februar l. J. die ihm seinerzeit gesetzte Aufgabe bezeichnet:

1. als sehr schwierig,
2. als undankbar und
3. als verantwortungsvoll.

Hierin müssen wir ihm in gewissem Sinne wohl zustimmen. Seine Verdienste wird es indessen nicht im Geringsten schmälern, wenn ich sage:

ad 1. Bezüglich der Schwierigkeiten hatte er über einen gewaltigen Apparat, über genügende Zeit und einen ausgezeichneten Stab von Mitarbeitern verfügen können.

Was den zweiten Punkt anbelangt, so kann er heute schon auf den Dank aller seiner Fachgenossen sicher zählen und drittens, die Verantwortung, hat er, wie wir sehen, mit dem spezifischen Pflichtgefühl des Ingenieurs auf sich genommen.

Wenn ich heute von diesem Platze aus als einfaches Mitglied des Vereines spreche, so darf ich wohl auch sagen, daß dies für einen Privatmann, der auf eigene Kraft angewiesen ist, nicht leicht ist und muß, meine Herren, besonders in Anbetracht der kurzen Frist, die mir gegönnt war, vielfach auf Ihre Nachsicht zählen.

Insoferne ich eigene Meinungen vertrete, kann ich wohl nicht immer auf sofortigen Dank rechnen, und eine gewisse Verantwortung, wenn auch nur vor der Geschichte, trägt jeder, der sich in unserem Verein aktiv betätigt.

Allerdings habe ich mich seit einer Reihe von Jahren intensiv mit der Donau beschäftigt, teils beruflich, teils aus Neigung. Ich habe diesbezüglich viel Studienmaterial gesammelt, und im Vereine und überall, wo ich konnte, selbstlos die gute Sache zu fördern gesucht. Diesen schwachen Verdiensten verdanke ich es wohl, daß mich unser geehrter Vorstand mit Schreiben vom 25. Februar l. J. eingeladen hat, an der jetzigen Diskussion Anteil zu nehmen. Dem ergangenen Rufe folge ich pflichtgemäß, und die Verantwortung für das, was ich sage, übernehme ich um so lieber, als mir das Schicksal die Gunst erwiesen hat, nachträglich so manches gutzuheißen, was ich vor Jahren unter großen Anfechtungen hier zu behaupten hatte.

Meinen Kollegen im Amte, den hohen Behörden, welche unserem Vereine die Ehre erwiesen, in der Reihenfolge als erste Körperschaft die vorliegenden Donaufragen zur Besprechung zu stellen, dann den allgemeinen, öffentlichen Interessen, glaube ich durch ein freies, offenes Manneswort am besten zu dienen. Und nun zur Sache!

Ich schicke voraus, daß ich im Laufe meines Vortrages zur Vermeidung lästiger Zitate, die mit Allerhöchster Entschließung vom 8. Februar 1864 geschaffene Donauregulierungskommission, kurz als 1864er Kommission, und die schöne Arbeit des hydrographischen Amtes, die uns zur Besprechung vorliegt, als Operat 1908 bezeichnen werde.

Einige Momente aus der Geschichte der Wiener Donauregulierung.

Herrn Hofrat Bozděch gereicht es sehr zur Ehre, aus den vielfachen Anläufen, welche im XIX. Jahrhundert genommen wurden, um die Wiener Donau zu regeln, die

Verdienste der 1850er Ministerialkommission rühmlichst hervorzuheben. Diese Kommission hatte, wenn sie sich, wie wir sehen, ausdrücklich auf das Hochwasser von 1787 bezog, ganz konkrete Zwecke vor Augen, und es ist sehr zu bedauern, daß den Arbeiten derselben durch politische Wirren vorzeitig ein jähes Ende bereitet wurde. Die 1864 ins Leben gerufene Kommission hat endlich die ersehnten Bedingungen zu ersprießlicher Tätigkeit gefunden.

Es war ihr als Zweck gesetzt:

1. Wien vor Hochwässern zu schützen,
2. Schifffahrt und Handel zu fördern.

Die ungeahnte Entwicklung der Maschinentechnik hatte in den Baggerapparaten, den Materialtransportbahnen usw., die sich bei der Herstellung des Suezkanales so bewährten, den günstigen Boden vorbereitet. Darauf basierend, hat die 1864er Kommission Großes geleistet. Sie hat den Flußlauf konzentriert, näher an Wien herangerückt, die Gefahren der Eisgänge gemildert und ist es ihr gelungen, die Stadt durch Dezennien vor Hochwässern zu schützen, letzteres allerdings zum Teil nur deshalb, weil ihr hiebei die Gunst des Geschickes behilflich war.

Indem wir die Arbeit und die Verdienste dieser Kommission nach Gebühr hochschätzen, kann uns dies nicht abhalten, jetzt hervorzuheben, worin sie irrte oder versagte. Irren ist menschlich, und nachträglich ist es natürlich leichter, zu sehen, was richtig oder falsch an einer Arbeit war. Der Pietät und der Wertschätzung unserer Kollegen, von denen leider die meisten nicht mehr unter uns weilen, zollen wir gewiß den schönsten Tribut, wenn wir ihre Irrtümer dazu benützen, um daraus zu lernen.

Meiner Ansicht nach hat die 1864er Kommission in zwei Hauptbelangen versagt:

1. hat sie Wien nicht ausreichend und für alle Zeiten vor Hochwässern geschützt;
2. hat sie das linke Donauufer vom Hauptstrom so gut wie abgeschnitten, damit die zukünftige Entwicklung Wiens arg beeinträchtigt, und auf der linken Stromseite Zustände geschaffen, welche geradezu nach Abhilfe schreien.

Was den ersten Punkt anbelangt, so ist das ja offiziell eingestanden und über die Tatsache selbst eigentlich kein Wort mehr zu verlieren. Ich sehe mich aber dennoch genötigt, etwas dabei zu verweilen, weil ich die Wurzel des Irrtums zu erfassen wünsche, um daraus eine wichtige Schlussfolgerung zu ziehen. Es läßt sich absolut nicht leugnen, daß zwischen den Jahren 1864 und 1880 von Seite der Bauleitung der Donau-Regulierungs-Kommission die Mächtigkeit der Hochwässer weit unterschätzt wurde.

Von diesem Platze aus, an dem ich jetzt spreche, hat Hofrat Wex am 18. März 1876 folgende Worte gebraucht:

„Ich glaube, daß jeder erfahrene Hydrotechniker meiner Ansicht beistimmen wird, daß die eingehaltene Normalbreite und das hergestellte Hochwasser-Durchflußprofil für den ungehinderten Abfluß auch der höchsten eintretenden Hochwässer vollkommen genügend groß ist, und daß die letzteren das 12 Fuß hohe rechte Ufer nicht übersteigen werden.“

Ich werde diese Ziffer von 12 Fuß = 3.8 m festhalten, und davon abstrahieren, daß der Herr Oberbauleiter der 1864er Kommission die Durchflußmengen des 1862er Hochwassers in dem soeben zitierten Vertrage (1876) mit 5056 m³ annahm.

*) „Zeitschrift“ Nr. 12 l. J., Seite 200.

Herr Hofrat Bozděch hat in seinen Ausführungen am 6. d. M. den Herrn Oberbauleiter der 1864er Kommission in Schutz genommen, seine damalige Arbeit als eine in der Eile und Aufregung einer rasch improvisierten Verteidigung entschuldigen Flüchtigkeit dargestellt und aus einem offiziellen Plane (Tafel 7, Beilage zu den Berichten und Anträgen der 1864er Kommission, Wien 1868) darzulegen versucht, daß man in dem Schoße der Kommission 17 Fuß als das absolut höchste Hochwasser annahm.

Dem entgegen stelle ich eine andere offizielle Quelle, Tafel: Beilage 2 zur Schrift der 1864er Kommission, publiziert 1875 aus Anlaß der feierlichen Eröffnung der Schifffahrt im neuen Strombette, in welchem der Hochwasserspiegel mit 12 Fuß (3·8 m) ober Null angegeben, und in der Einleitung, Seite 3, in zwei Zeilen gesagt wird:

„Die Überschwemmungsgefahr für Wien ist für immerwährende Zeiten beseitigt.“

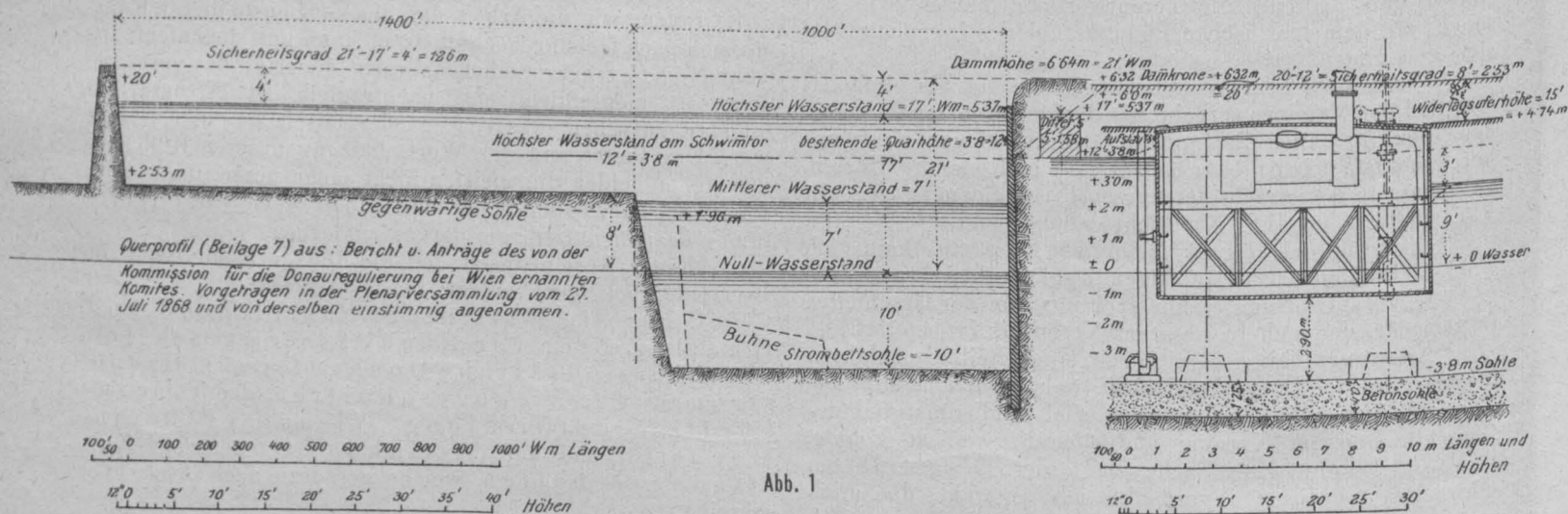
Ministerialrat L a u d a, gewiß ein objektiver Beurteiler, führt auf Seite 43, Spalte 1, seines Operates 1908 an, daß Hofrat W e x noch im Jahre 1880 das damalige August-Hochwasser mit 3·70 m Nußdorfer Pegel, als das größte Hochwasser des XIX. Jahrhunderts bis dahin betrachtet hat, offenbar der Ideengang, dem W e x während seiner ganzen amtlichen Wirksamkeit bei der 1864er Kommission getreu geblieben ist.

Wenn demungeachtet die Höhe der Dammkrone, so wie es bei den alten Dämmen der Fall war, mit 20 Fuß festgesetzt wurde, so sehe ich darin nur einen für mich sehr wertvollen Fingerzeig dafür, welche bedeutende Marge in der Wasserfreiheit der Dammkronen sich die Ingenieure von damals traditionell gesetzt hatten. In diesem Sinne hat sich auch Professor S u e ß, der klassische Zeuge der 1864er Kommission, in unserem Vereine am 6. März l. J. ausgesprochen.

Hiemit begrabe ich die Streitaxt über diesen Punkt. Der Irrtum der 1864er Kommission wurzelt darin, daß sie in ihren Rückblicken auf die Hochwässer nicht genug gründlich vorging und eine zu kurze Zeitperiode in Betracht zog. Freilich, ein hydrographisches Amt hatte sie damals nicht zur Verfügung!

Indes muß ich Ministerialrat L a u d a vollkommen beipflichten, wenn er auf Seite 2 seines Operates 1908 in trefflicher Weise daraufhinweist, welche verlässlichen Schlüsse sich schon aus den Pegeldaten ziehen lassen, und die Pegelstände des Hochwassers von 1787 waren in den überlieferten Marken doch 1862 so notorisch bekannt, daß deren Beachtung unbedingt so gewaltige Irrtümer ausgeschlossen hätte.

Und nun, meine Herren, eine Gewissensfrage: Hand aufs Herz! Würde man heute, da man weiß, daß man es in Wien nicht mit einem der Höhe von 12 Fuß entsprechendem Quantum



Doch möchte ich, eingedenk des Goetheschen Wortes: „Mit Worten läßt sich trefflich streiten“ lieber eine Tatsache — ein Bauwerk — anführen, wodurch dem Wortstreit absolut jede Basis entzogen wird.

Es ist notorisch, daß die damalige Absperrvorrichtung des Wiener Donaukanals, das Schwimtor, in seiner ersten Gestaltung, wie sie 1870 geplant war, in jedem Detail, der Rechnung, Höhe, Dimensionierung usw., auf einem Höchstwasser von 12 Fuß = 3·8 m basiert war. Ich komme darauf im Laufe meines Vortrages noch zurück.

Es wäre doch im höchsten Grade widersinnig anzunehmen, man habe im großen Strome Hochwässern bis 17 Fuß Höhe freies Spiel gelassen, während man zu gleicher Zeit ein wichtiges Bauwerk schuf, das für keinen höheren Wasserstand als 12 Fuß zu dienen hatte.

Sie sehen auf dem Bilde (Abb. 1) links das Stromprofil der 1864er Kommission mit dem eingetragenen Höchstwasserstand von 17 Fuß und rechts daneben das Schwimtor für den Höchststand von 12 Fuß konstruiert. Wer sich dieses Faktum vor Augen hält, kommt unweigerlich zur Schlußfolgerung:

„Die 1864er Kommission, bzw. ihr Bauleiter, hat sich mit dem Maximalhochwasser von 12 Fuß abgefunden.“

von 6000 m³, sondern mit 12- und 14.000 m³ Konsumtion zu tun hat, das Durchflußprofil so projektieren, wie es geschah?

Ich erinnere daran, daß zum Beispiel A b e r n e t h y, einer der technischen Experten der 1864er Kommission, fußend auf einer vorausgesetzten Konsumtion von 360.000 Kubikfuß (11.368 m³), (Bericht der 1864er Kommission von 1868, Seite 75), damals für das Hochwasserprofil eine Breite von 3200 Fuß (Seite 38) angab, das ist 1000 Fuß für das Hauptbett und 2200 Fuß für das Inundationsgebiet; doch hat die Kommission mit der Motivierung, A b e r n e t h y s Antrag fuße auf einer zu groß angenommenen Wassermenge, diese Hauptdaten reduziert wie folgt:

Breite zwischen den Dämmen	2400 Fuß,
Hauptbett	1000 „
Inundationsgebiet	1400 „

Die Techniker der 1864er Kommission haben es also für tunlich erachtet, gegenüber A b e r n e t h y die Breite des Inundationsbettes um 800 Fuß zu verringern. Heute sehen wir, daß A b e r n e t h y — wir wissen nicht von wem — über die möglichen Hochwasserquantitäten weit besser informiert war, als die übrigen Herren. Angesichts dieser Daten ist es wohl kaum denkbar, das jetzt bestehende Hochwasserprofil einer Durchflußmenge von 14.000 m³ durch

„Ausgestaltung und Ergänzung der Schutzmaßregeln“ anzupassen.

Das Schwimmtor bei Nußdorf.

Nach diesem kurzen Rückblick auf die allgemeine Geschichte des 1864er Kommissionsprojektes, will ich einige

Jahre überhaupt brauchbar zu erhalten. Im Jahre 1897 war auch diese Konstruktion an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Sie sehen dies aus Abb. 2, die den Zustand des total überfluteten Tores am 3. August 1897 zeigt, und ganze Bände spricht. Sicherlich wird niemand in dieser Situation den Zustand erblicken, in dem dieses Bauwerk normal zu funktionieren hatte.

Das Hydrographische Amt hat sich über die damalige Situation, später im Jahre 1899 im vierten Hefte seiner Publikationen, Seite 140, in folgender Weise geäußert:

„Das Sperrschiff hat sich als ein nur unzureichender Schutz erwiesen. Wäre bis 1899 nicht die neue Absperrvorrichtung in Aktion getreten, so hätte an der Ferdinandbrücke im Kanal der Wasserstand eine Höhe von 5 m über Null erreicht und wären zweifellos alle an den Donaukanal angrenzenden Bezirke von einer Überschwemmung heimgesucht worden; so würden beispielsweise alle Teile der Praterstraße in der Höhe von 50 cm überflutet worden sein, wobei immer noch vorausgesetzt wird, daß das Sperrschiff und die dazu gehörigen seitlichen Uferbauten

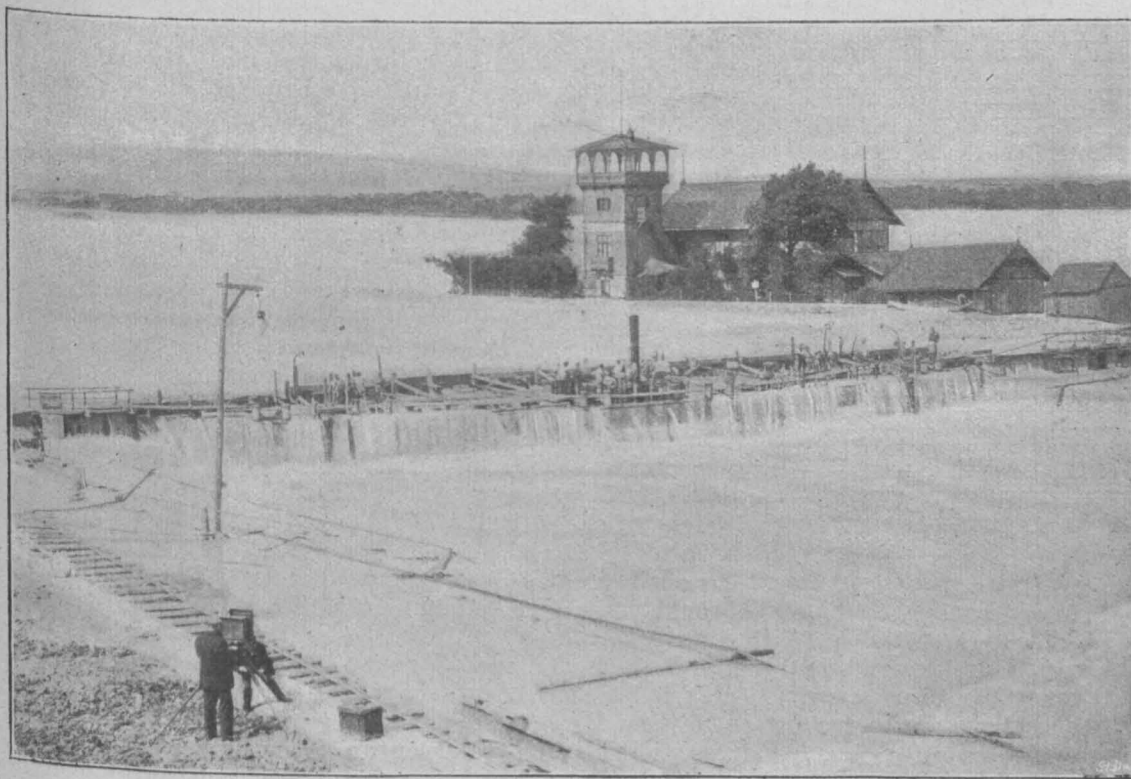


Abb. 2

Worte dem Schwimmtor widmen. Es gehört auch heute noch zur Sache, und ich will in gedrängtester Kürze einiges darüber vorbringen. An dem Entwurfe desselben habe ich in den Jahren 1870 und 1871 als k. k. Marine-Ingenieur mitgearbeitet; ich bin daher in der Lage, mit voller Vertrautheit über diesen Gegenstand zu sprechen.

Sie entnehmen aus Abb. 1, daß das Schwimmtor sich an Widerlagsuferkörper anlehnt, deren Höhe 4.74 m (15 Fuß) über Null ist. Das Deck sollte mit dieser Uferhöhe im gleichen Niveau liegen. Der Aufstau des Wasserspiegels von Nußdorf bis zum Tor wurde mit 18 Zoll veranschlagt. Demgemäß hätte bei einem Hochwasser von 12 Fuß sowohl das Schwimmtor als auch die Widerlager noch 18 Zoll (ca. 0.47 m) die Wasserhöhe überragt.

Nach der ersten harten Erprobung im Jahre 1876 stand die Sache allerdings schon anders. Man sah sich in die Notwendigkeit gesetzt, die sogenannten Eisnadeln einzubauen, und eine 1 m hohe Brustwehr zu schaffen, um das Tor bei den verschiedenen Hochwässern der siebziger und achtziger

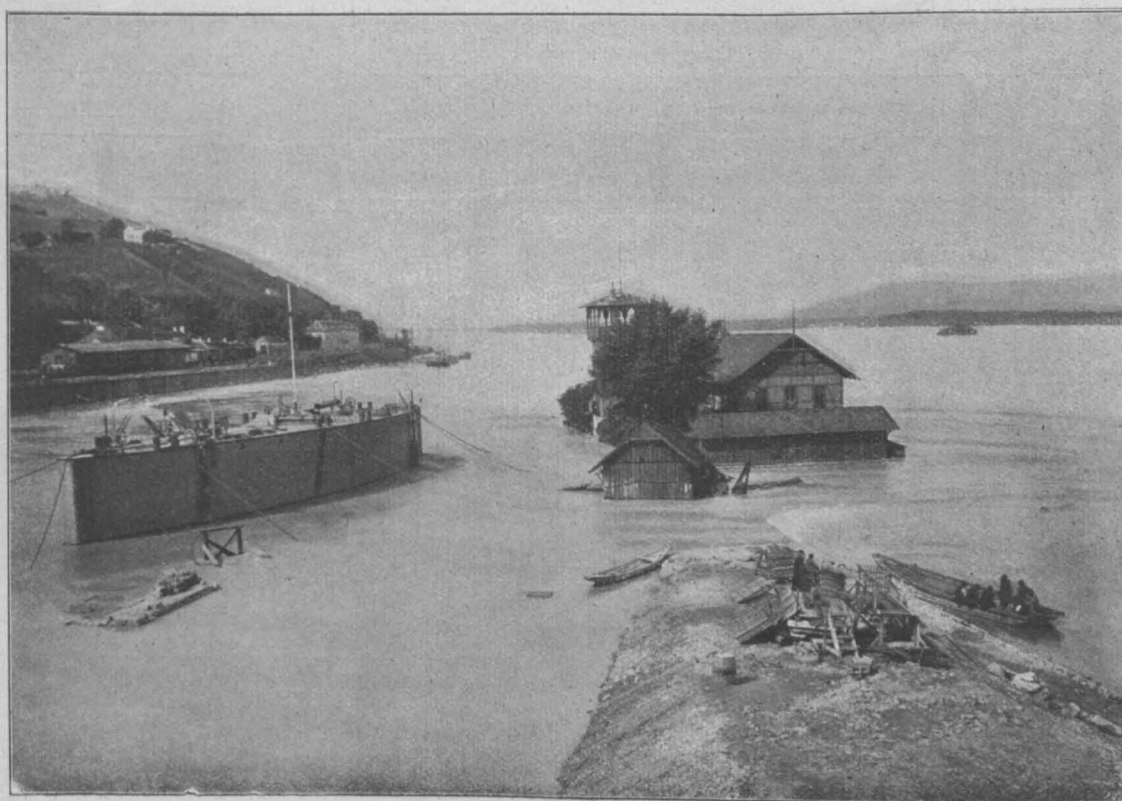


Abb. 3

überhaupt Stand gehalten hätten.“ Kurz gesagt, in diesem Falle hätten wir, angesichts des 1899 um 50 cm höheren Wasserstandes als 1897, eine Überschwemmung gehabt ganz so wie 1862 vor der Donauregulierung.

Jetzt schützt den Kanal in ausgezeichnete Weise das Schützenwehr, das sich 1899 so vorzüglich bewährt hat. Fußend auf den Erhebungen des Operates 1908, soll nun auch dieses Wehr den noch zu befürchtenden Hochwässern angepaßt werden, was wohl keinen allzugroßen Schwierigkeiten unterliegen dürfte.

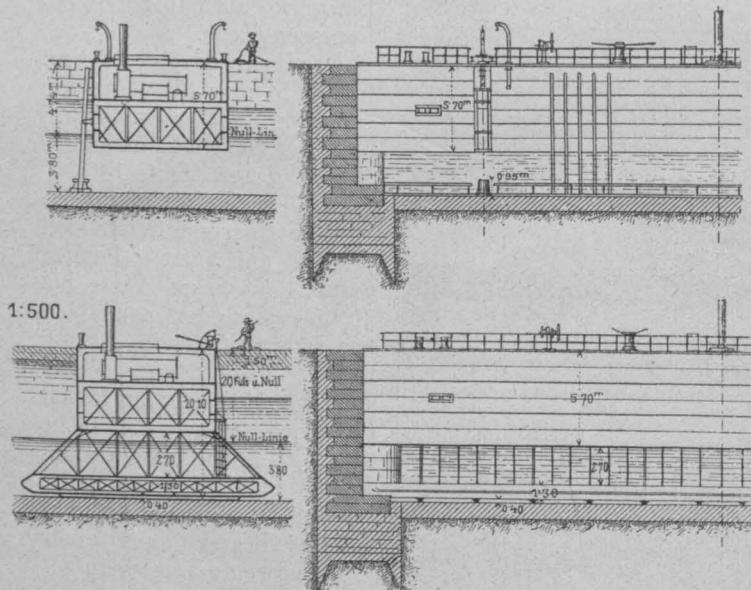


Abb. 4

Das Schwimmtor ist nunmehr eine Art Reserveschutz, zur Abwehr der dynamischen Wirkungen, der Eispressungen, wie dies Hofrat Taussig bei seinem Vortrage am 2. April 1897 (Seite 212) erklärte, dem der Widerstand gegen den Anprall von treibenden Massen, Flößen, Fahrzeugen usw. zugeordnet ist.

noch Ende der siebziger Jahre Baron Engerth und dann auch in einem Vortrage am 22. April 1893 unserem Vereine vorführte (Abb. 4*).

Darnach soll das Tor auf einen Unterkörper gesetzt und mit diesem durch eine Gitterkonstruktion zu einem Körper so verbunden werden, daß nach Zuführung und Einstellung des Tores an seine Widerlager kein Heben und Senken mehr nötig ist, sondern daß das Schwimmtor eine feststehende, auf der Sohle aufruhende Konstruktion bildet. Es ist klar, daß der 10m breite, massiv versteifte Staukörper allen dynamischen Einwirkungen gegenüber eine weit höhere Sicherheit bietet, als das Schützenwehr, und somit ein doppelter Schutz für den Donaukanal vorhanden ist. Ich bin gerne bereit, in dieser Beziehung meine Idee, wenn es gewünscht werden sollte, noch näher klarzulegen.

Wasserschwankungen infolge des Profils.

Nun glaube ich in weiterem Verfolge meiner Ausführungen kurz streifen zu sollen, wie ich mir einige unmittelbare Wirkungen der bisherigen Donauregulierung klar gemacht habe.

Ich weise zunächst auf die beiden Pegelgraphika, Seite 502 und 503, hin. Das eine ist das Graphikon des Pegels der Reichsbrücke seit Eröffnung des Durchstiches 1875 bis heute, also mehr als 34 Jahre umfassend; das andere das Graphikon des Pegels an der alten Taborbrücke über den unregulierten Strom für die Zeit vom Anfang 1829 bis Ende 1875, das ist für 47 Jahre. Sie sehen also hier die täglichen Wasserstände in diesen beiden Graphiken für einen Zeitraum von über 81 Jahre.

Der Vergleich zeigt auch augenscheinlich, ohne jede weitere Erklärung, wie hoch die Schwankungen im Strome waren, vor der Regulierung, und wie hoch sie im Durchstich nach der Regulierung geworden sind.

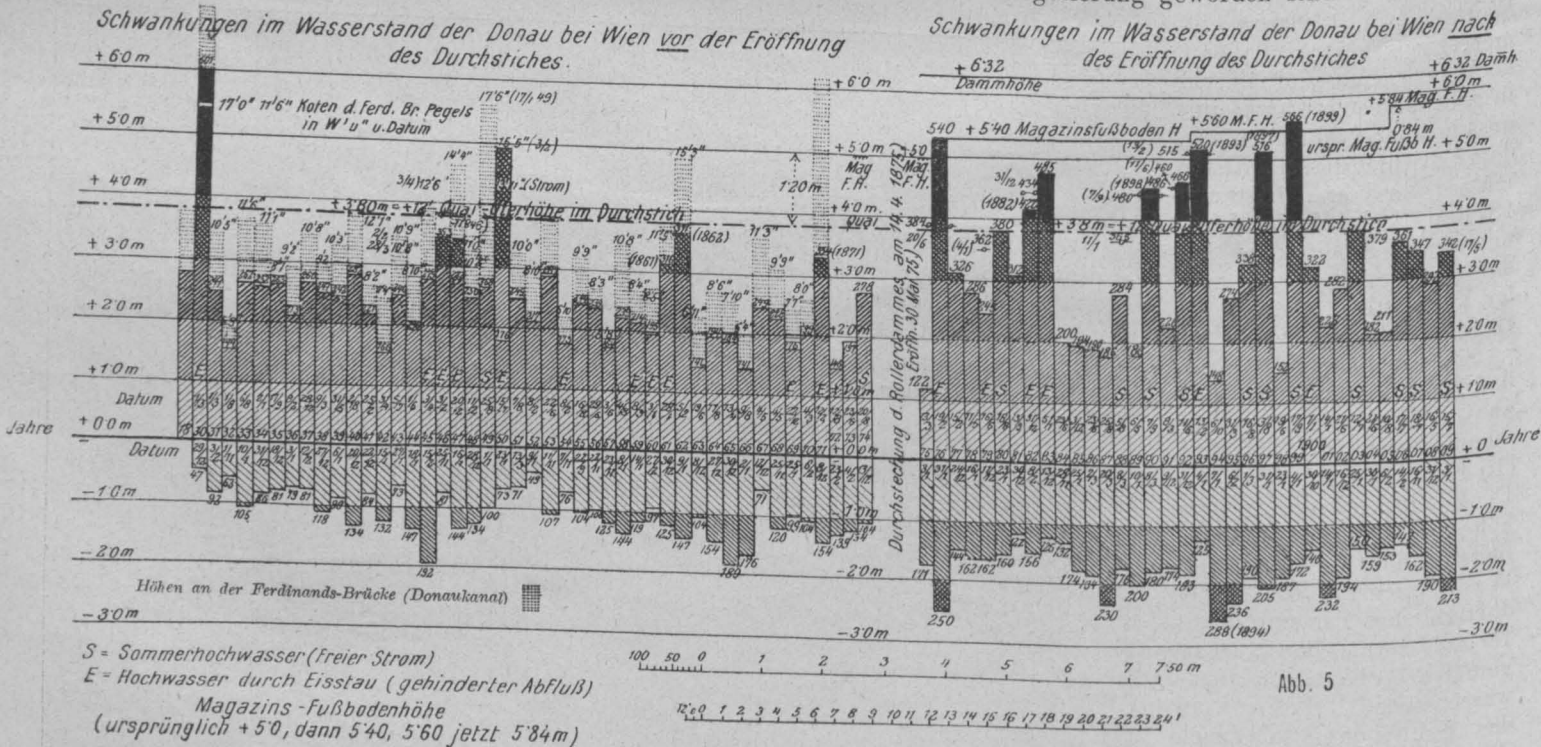
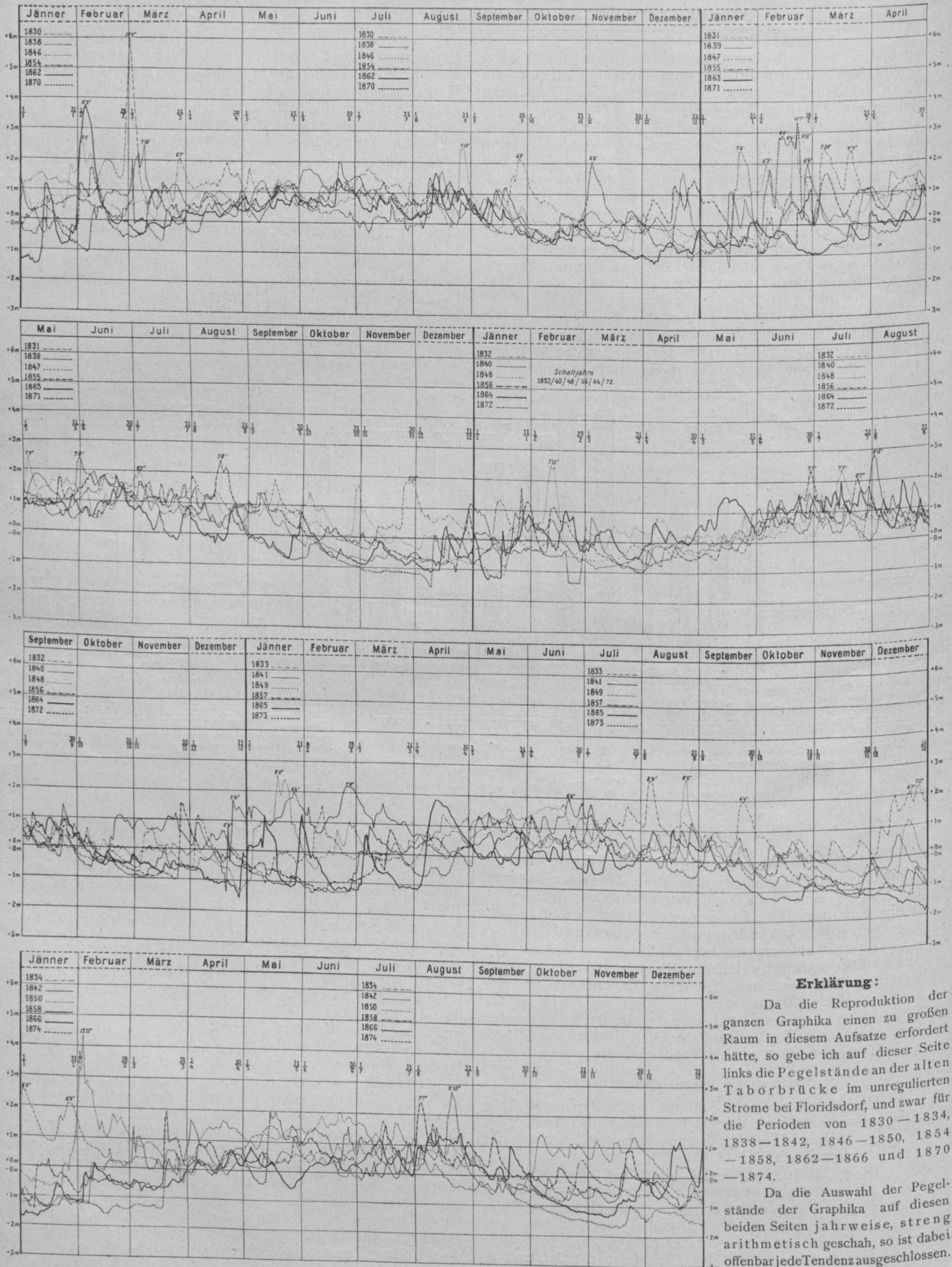


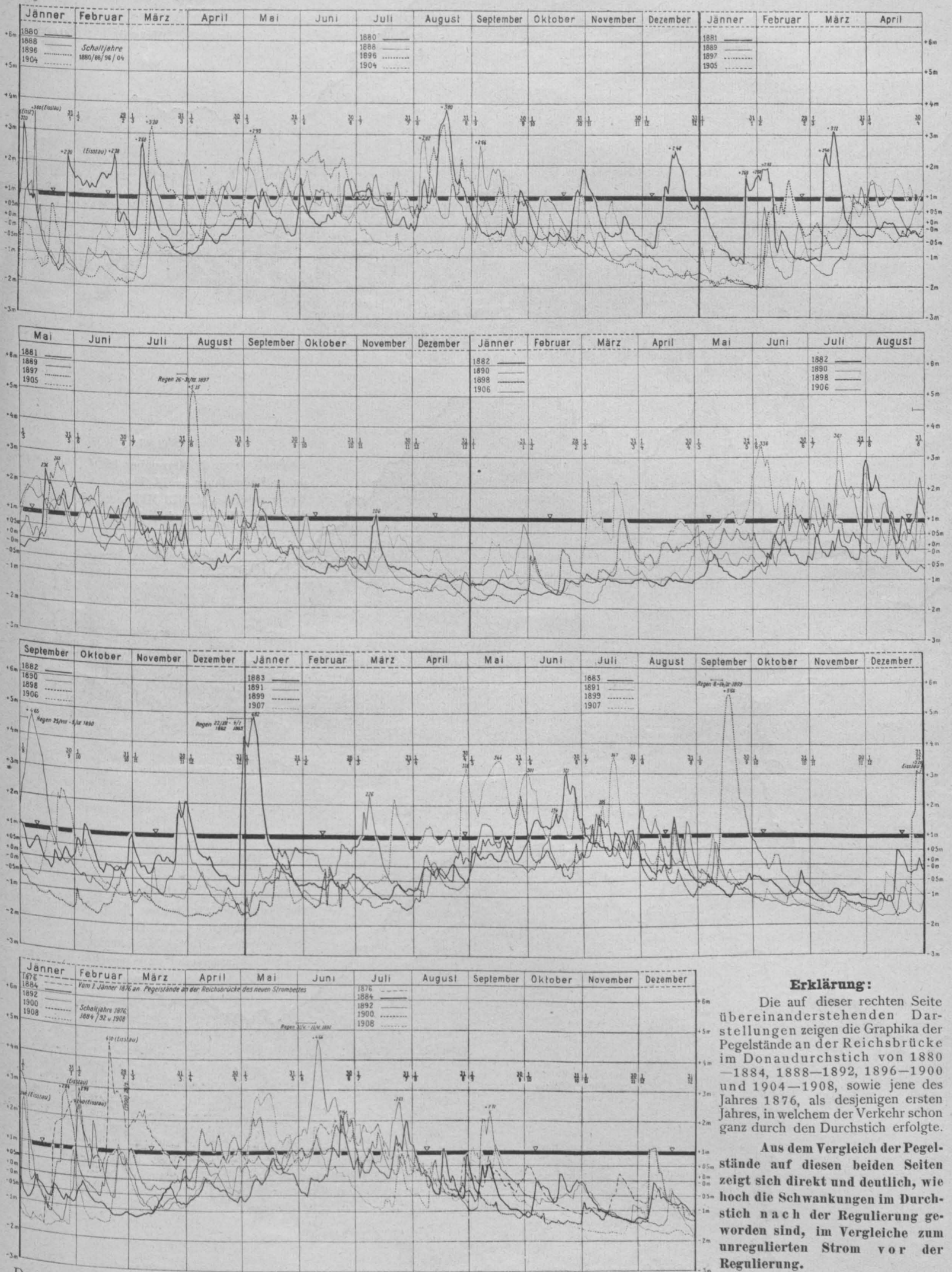
Abb. 5

Demgemäß könnte das Tor in Zukunft durchaus nicht in jener Lage bleiben, in der es sich beim Hochwasser 1899 befand, wie es sich in Abb. 3 präsentiert, stromrecht 100m oberhalb des Schützenwehres verläuft. Diese Position ist in jeder Beziehung gefährlich und auch zweckwidrig. Ich möchte daher diesen Anlaß nicht vorübergehen lassen, ohne nochmals jene Rekonstruktion in Erinnerung zu bringen, welche ich

Aber noch deutlicher übersehen Sie hier, meine Herren, in diesem Bilde (Abb. 5) sämtliche Extreme, Hoch- und Niederwasser für jedes Jahr, wovon die links von 1829 bis 1875 den alten Strom, die rechts von 1876 bis Ende 1909 den Durchstich betreffen. Ganz links ist zu bemerken der Höchststand beim Eisgang 1830

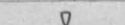
* Siehe auch Seite 342 der „Zeitschrift“ von 1893.





**Erklärung:**

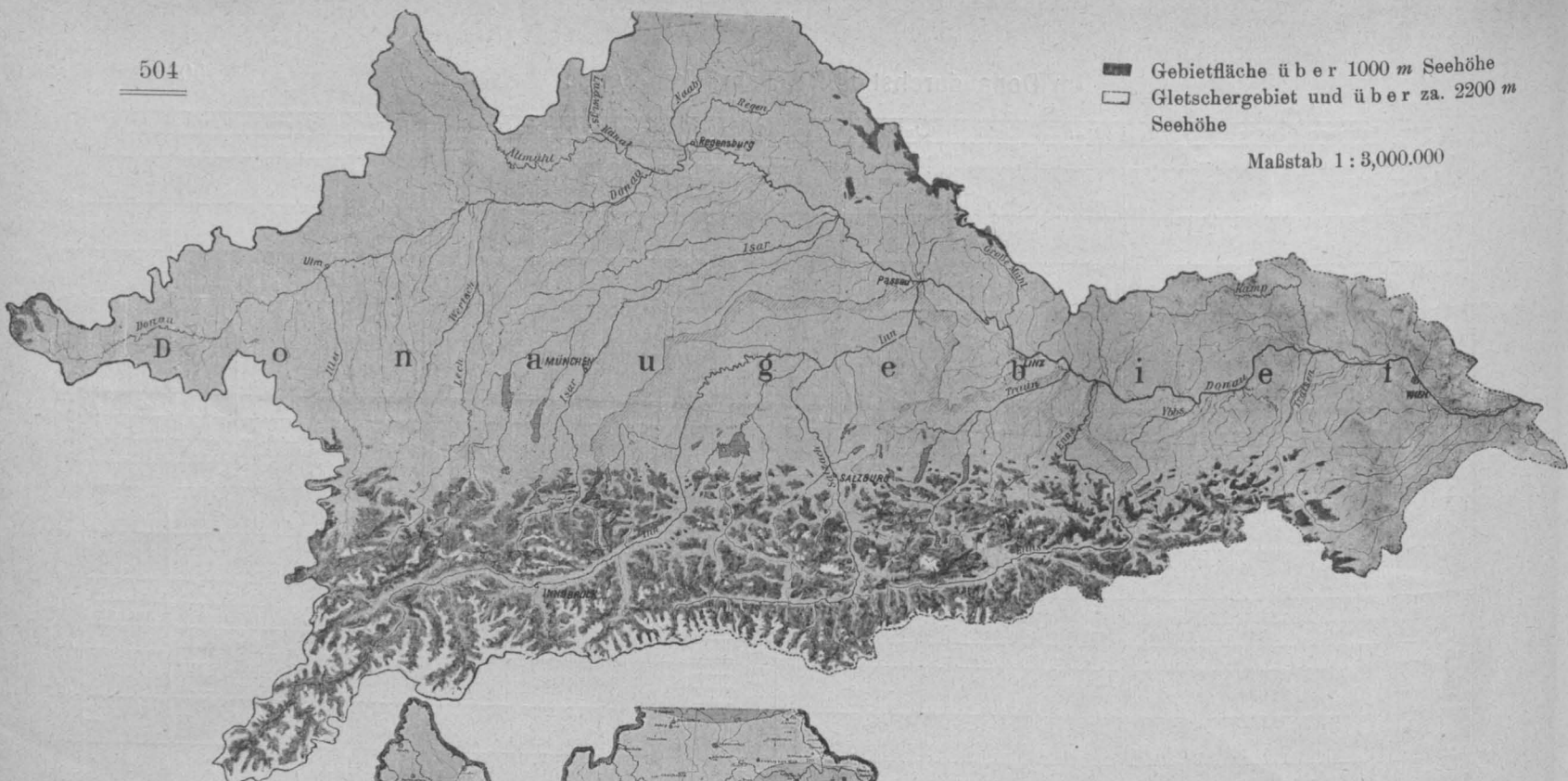
Die auf dieser rechten Seite übereinanderstehenden Darstellungen zeigen die Graphika der Pegelstände an der Reichsbrücke im Donaudurchstich von 1880—1884, 1888—1892, 1896—1900 und 1904—1908, sowie jene des Jahres 1876, als desjenigen ersten Jahres, in welchem der Verkehr schon ganz durch den Durchstich erfolgte.

Aus dem Vergleich der Pegelstände auf diesen beiden Seiten zeigt sich direkt und deutlich, wie hoch die Schwankungen im Durchstich nach der Regulierung geworden sind, im Vergleich zum unregulierten Strom vor der Regulierung.

Der mit seiner Oberkante auf +1 m dick gezogene Strich  (im Vortrag hat denselben ein schwarzes Band ersetzt) dient zur besonderen Markierung der Wasserstände über +1 m bei abgegrabenem Inundationsbett.

 Gebietfläche über 1000 m Seehöhe
 Gletschergebiet und über za. 2200 m Seehöhe

Maßstab 1 : 3,000.000



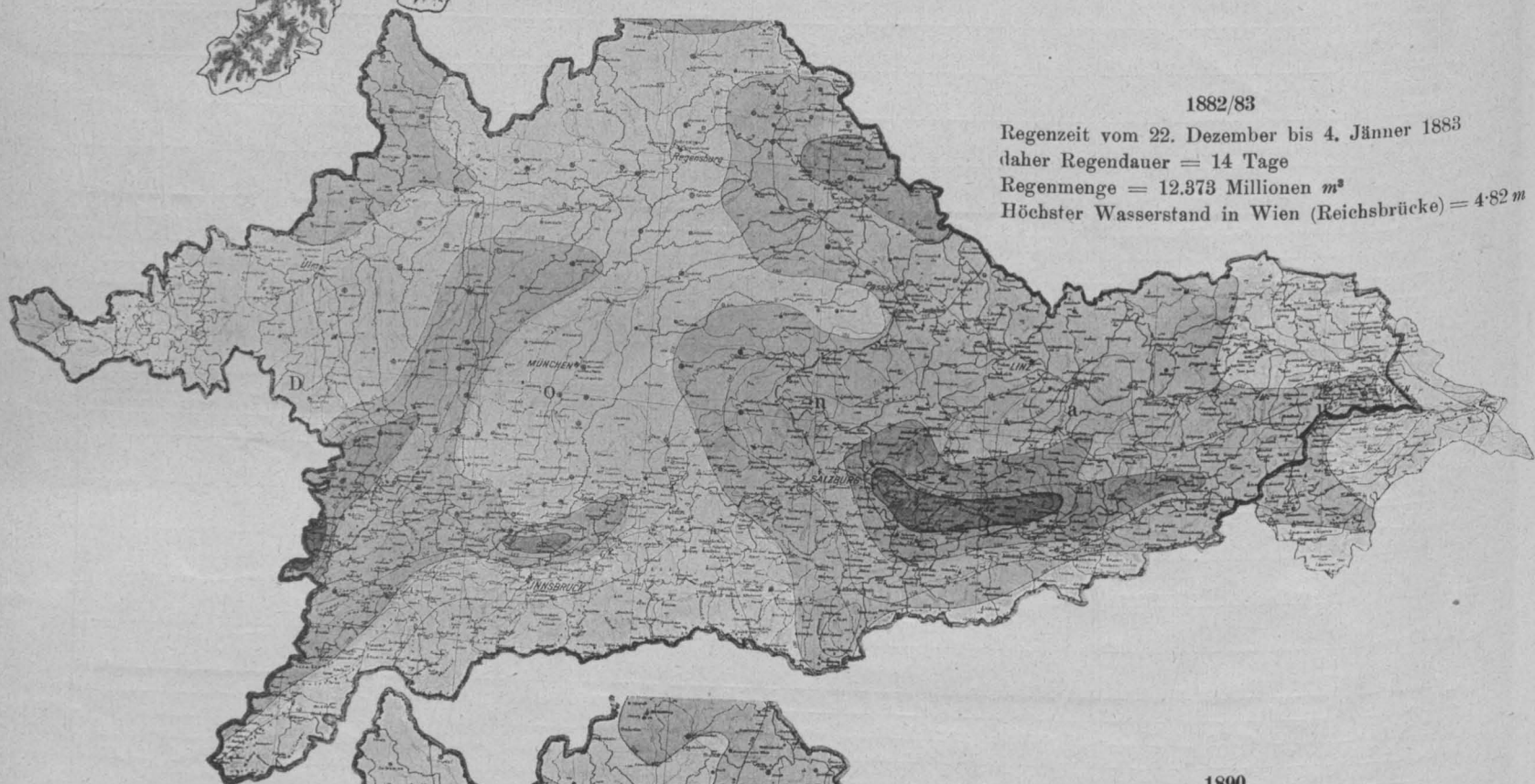
1882/83

Regenzeit vom 22. Dezember bis 4. Jänner 1883

daher Regendauer = 14 Tage

Regenmenge = 12.373 Millionen m^3

Höchster Wasserstand in Wien (Reichsbrücke) = 4.82 m



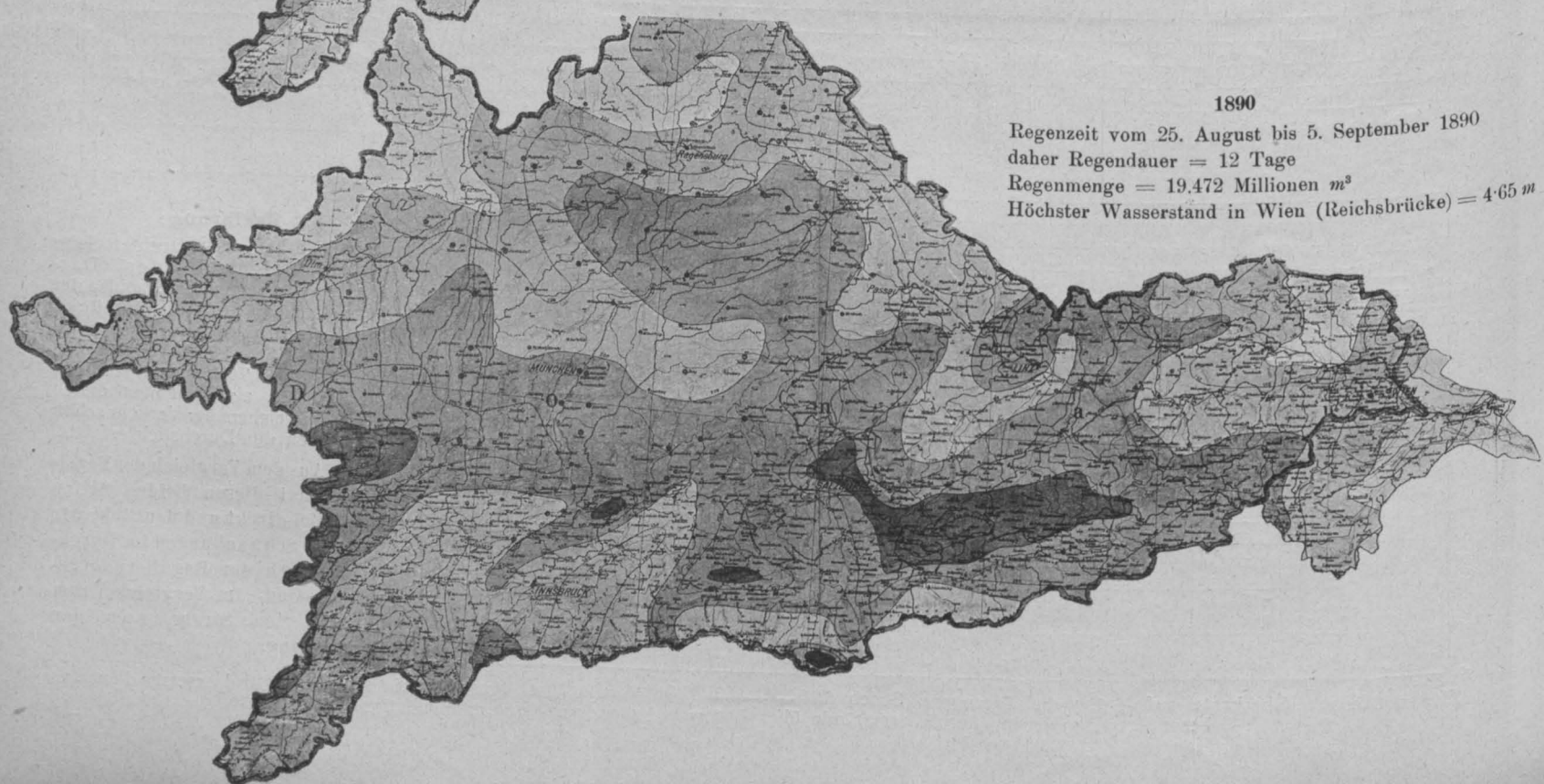
1890

Regenzeit vom 25. August bis 5. September 1890

daher Regendauer = 12 Tage

Regenmenge = 19.472 Millionen m^3

Höchster Wasserstand in Wien (Reichsbrücke) = 4.65 m



1892

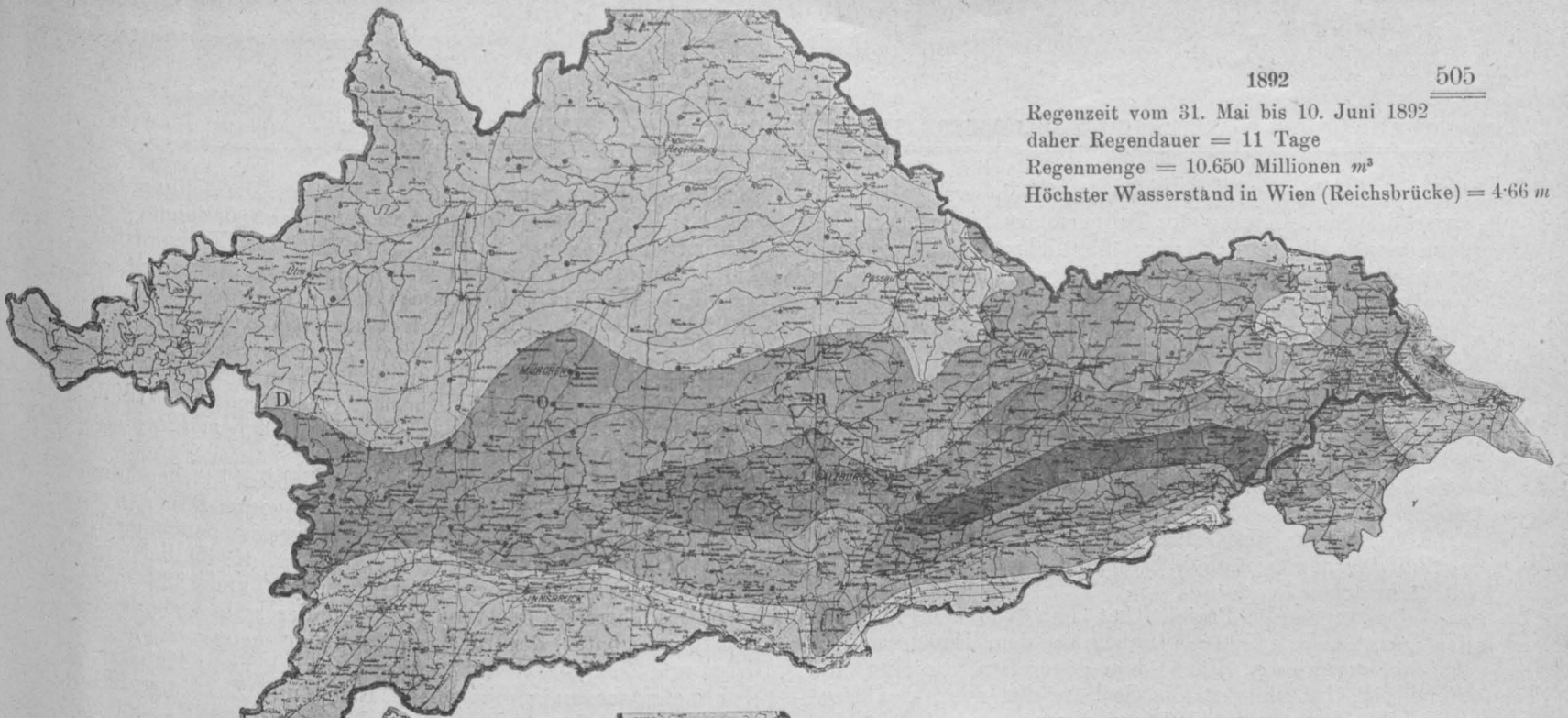
505

Regenzeit vom 31. Mai bis 10. Juni 1892

daher Regendauer = 11 Tage

Regenmenge = 10.650 Millionen m^3

Höchster Wasserstand in Wien (Reichsbrücke) = 4.66 m



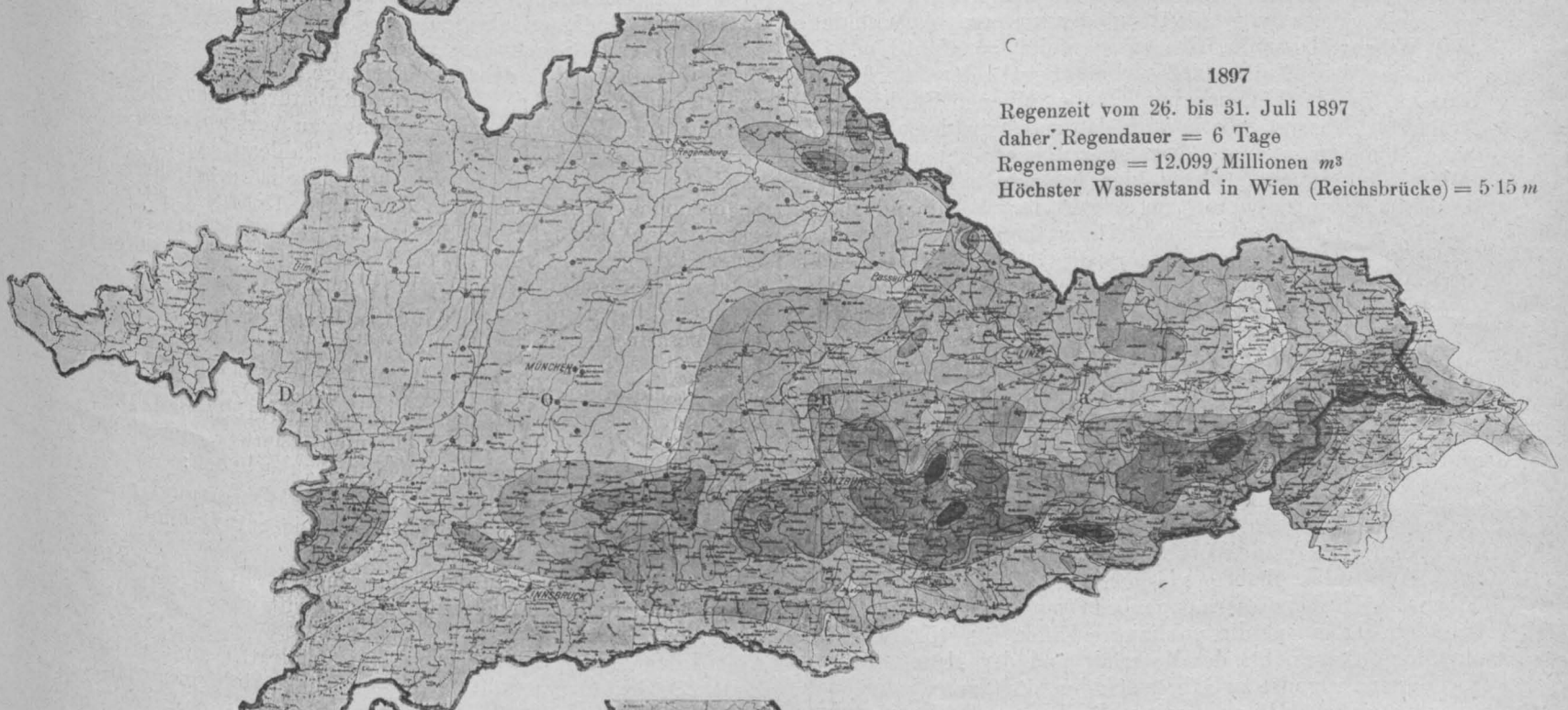
1897

Regenzeit vom 26. bis 31. Juli 1897

daher Regendauer = 6 Tage

Regenmenge = 12.099 Millionen m^3

Höchster Wasserstand in Wien (Reichsbrücke) = 5.15 m



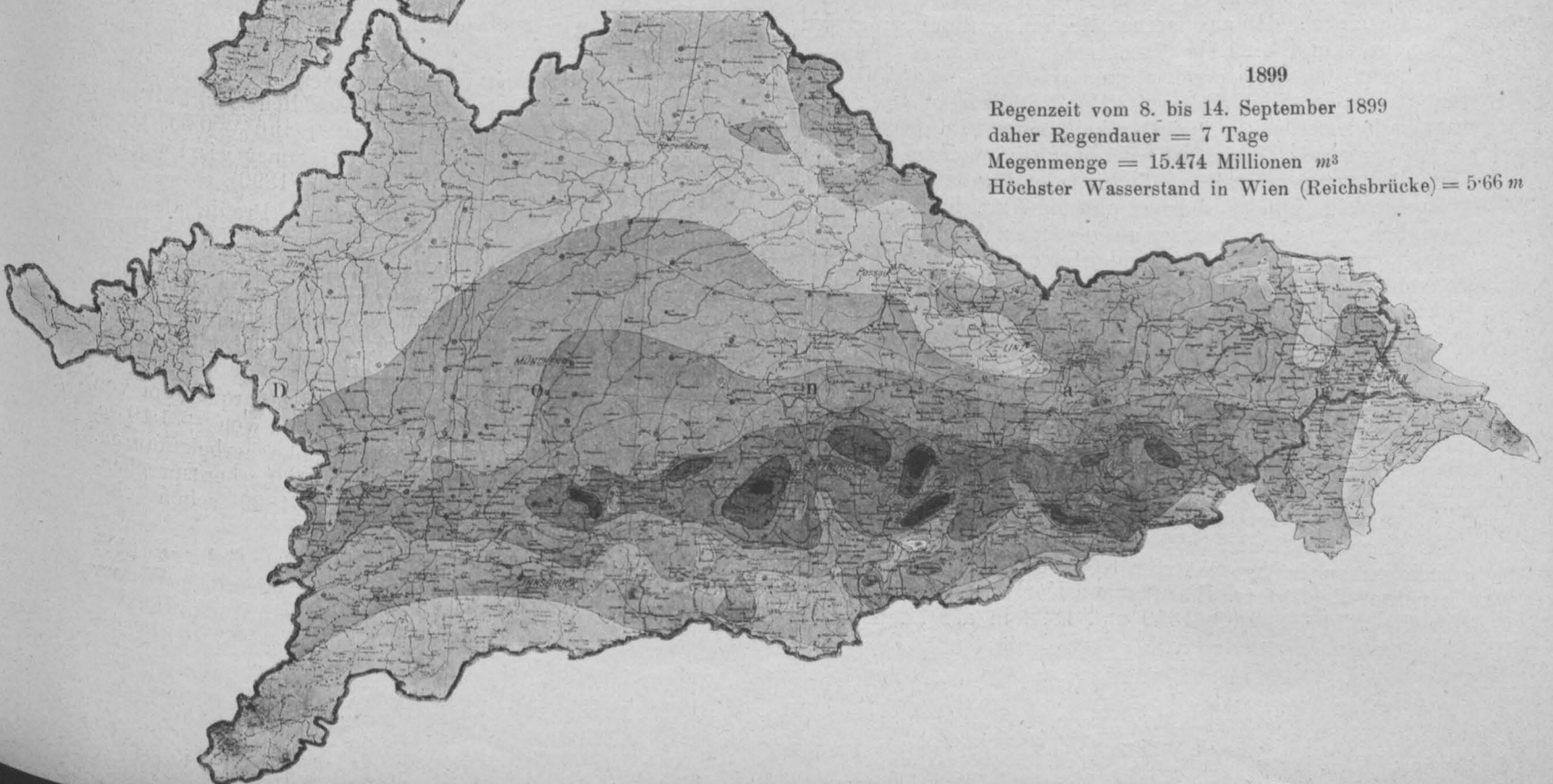
1899

Regenzeit vom 8. bis 14. September 1899

daher Regendauer = 7 Tage

Regenmenge = 15.474 Millionen m^3

Höchster Wasserstand in Wien (Reichsbrücke) = 5.66 m



Wenn es daher jetzt noch möglich war, beispielsweise die Eindämmung des Tullnerfeldes hinauszuschieben, dann wird der Druck der öffentlichen Meinung genug stark sein, um für Leben und Eigentum der Nichtwiener auch einen verhältnismäßigen Schutz zu erzwingen; die Staatsverwaltung wird ausgleichend einwirken müssen und wird gut tun, beizeiten daran zu denken.

Die Autoren des generellen Projektes 1908 berufen sich darauf, daß sich das hydrographische Amt bei Feststellung der Ziffer von 14.000 m^3 in allem nach der safe side gehalten habe. Dies kann sich doch nur auf die hydrologischen Daten und den hierauf bezüglichen Rechnungsgang beziehen. Jene Momente, welche ich soeben angeführt habe, Veränderung des Geländes usw., sind wohl geeignet, diese Schlußfolgerung bezüglich Einhaltung der safe side wesentlich abzuschwächen.

Das generelle Projekt hat nun von den 14.000 m^3 das Quantum von 300 m^3 unbedingt dem Donaukanal zur Abfuhr zugewiesen. Nach dem generellen Projekte 1908 (Seite 116, Tabelle) ist die Seehöhe der gesenkten Hochwasser-Nivelette von 1501 an der unteren Ausmündung des Wiener Donaukanales (Praterspitz) = 159.18 m . Die Seehöhe des Nullpunktes vom Pegel der Ferdinandbrücke ist nach amtlicher Quelle (Wiener Stadtbauamt) 156.77 m . Daraus geht hervor, daß selbst in dem Falle, als man den Donaukanal oben ganz absperren und gar kein Wasser hereinlassen würde, der horizontale Wasserspiegel vom Praterspitz herauf am Pegel der Ferdinandbrücke, $159.18 - 156.77 \text{ m} = + 2.41 \text{ m}$ betragen, eigentlich $+ 2.50 \text{ m}$, da ja bei Zufuhr der 300 m^3 , welche vom Kanal in das Strombett übertragen werden, die Nivelette am Praterspitz noch um mehr als 10 cm hinaufgetrieben wird.

Bei einem Wasserstande von $+ 2.5 \text{ m}$ Ferdinandpegel wird gerade die Oberkante der bestehenden Kaimauer nächst der Ferdinandbrücke und Stadtbahn erreicht, unterhalb gelegene sogar überschritten (Taussigs Vortrag „Zeitschrift“ 1897, Seite 211.)

Wo bleibt dann der Wienfluß in einer so wasserreichen Zeit? Kann man da noch 300 m^3 Donauwasser im Kanal draufwerfen?

Ich füge kein Wort hinzu!

Ich selbst habe es schon vor Jahren versucht, mir über die Höchstwassermenge bei Wien eine Idee zu bilden und bin dabei auf die publizierte Ziffer von 15.000 m^3 gekommen. Angesichts des Materials und der Mittel, die mir bei dieser Prognose zu Gebote standen, dürfte mir jeder Fachmann zugeben, daß aus meinen Rechnungen unbedingt jede Tendenz zum Übertreiben ausgeschlossen war.

Von den Hochwassermarken von 1787 und 1501 usw. habe ich persönlich viele an Ort und Stelle gesehen und mir daraus ja schon seit langem ein beiläufiges Bild großer Hochwässer gemacht. Ich selbst habe aber, bei meinem Bemühen, die Höchstwassermenge zu finden, einen ganz anderen Vorgang gewählt, als das hydrographische Amt. Ich bin nämlich von dem 1899er Hochwasser ausgegangen, habe mir zurechtgelegt, was in der Niederschlagsmenge, deren Form als Regen oder Schnee, je nach der Seehöhe und Jahreszeit, deren zeitliche Verteilung auf Grund neuerer Daten vernünftiger- und wahrscheinlicher Weise kombiniert werden kann.

Es ist nicht meine Absicht, Sie mit einer Detailschilderung meiner Arbeit zu behelligen. Für meine Zwecke war eine vertiefte Studie über Menge, Verteilung und Form der Niederschläge im Einzugsgebiete der oberen Donau von den Quellen bis zur Marchmündung unbedingt erforderlich.

Das hydrographische Amt hat uns diesbezüglich in den Jahren 1897 und 1899 schon viel Materialien geliefert. Auch unser hochgeschätzter Kollege, der jetzige Generalinspektor der österr. Eisenbahnen Karl Pascher, hat uns für die Jahre 1882/83, 1890 und 1892 in der „Zeitschrift“

von 1895 mit einer einschlägigen schönen Darstellung beschenkt. Da manchen diese Arbeiten nicht bekannt sein dürften, so bringe ich auf Seite 8 und 9 die Regenkarten und bemerke nur, daß Paschers Arbeiten auf den Maßstab des hydrographischen Amtes von mir übertragen wurden. Eine Isohypsenkarte für 1000 m Seehöhe lasse ich den Regenkarten vorangehen; diese markiert deutlich die Kurven der Seehöhen unterhalb und oberhalb der 1000 m ; sie ist besonders bemerkenswert in bezug auf das Hochwasser 1899, weil damals über den Flächen über 1000 m Seehöhe Schneefall bei Frostwetter herrschte.

In den Regenkarten geben die lichten Flächen die Niederschlagshöhe unter 100 mm für die ganze Dauer der Regenperiode, die dunkleren Flächen sukzessive zunehmend, die Niederschlagshöhe von 200 mm , 300 mm , die dunkelsten, jene über 500 mm . Die zwei Karten von 1890 und 1899 sind besonders lehrreich. Jene von 1890 mit der wohl bedeutend größeren Kubatur der Regenmenge, aber mehr verteilt in Raum und Zeit, die von 1899 mit relativ kleinerer Kubatur, aber mehr zusammengezogen in Raum und Zeit, überdies in höheren Regionen als Schnee.

Der erste Schritt in meinem Arbeitsgange war der, mir die Flächen der Niederschläge, abgestuft von 50 zu 50 mm Regenhöhe, dann die Kubaturen der Regenmengen, auf diesen Flächen gedrängt zu versinnlichen.

Zu diesem Behufe habe ich das Tableau (Abb. 7) gezeichnet. Aus dem Tableau sind beispielsweise sehr lehrreich zu entnehmen die Kubaturen der Jahre 1890 mit 19 km^3 , gegen jene des Jahres 1899 mit 15 km^3 , das erstere bei einer Regendauer von 12 Tagen mit einem mäßigen Hochwasser von $+ 4.65 \text{ m}$ in Wien, das zweite bei exzessivem Regen in der Dauer von nur sieben Tagen mit dem katastrophalen Hochwasser von $+ 5.66$ an der Reichsbrücke in Wien.

Da mir nun ferner die Konsumtionskurven des hydrographischen Amtes aus den Publikationen 1897 und 1899 vorlagen, so war es für mich nicht schwer, für hohe Wasserstände, wie zum Beispiel 1899, zu erheben:

a) Welche Quantitäten für diesen Wasserstand noch erforderlich wären, um dann das Bett bis zur Dammkrone bordvoll aufzufüllen.

b) Für dieses Plusquantum andererseits aber den korrespondierenden Pegelstand als Eintrittswasserstand zu eruieren.

In analoger Weise, wie Ministerialrat Lauda auf Seite 89 des Operates 1908 es tut, habe ich mir dann zurechtgelegt, wie hoch die Konsumtionsziffern sukzessive sich steigern würden:

1. Wenn der Eintritt des Hochwassers auf einem höheren Wasserstand gefußt hätte, als es tatsächlich der Fall war, zum Beispiel 1899 auf $+ 1.1 \text{ m}$ anstatt auf $- 0.65$. Diese Eventualität von $+ 1.1 \text{ m}$ ist im Hochsommer viel wahrscheinlicher, als jene von $- 0.65$ (1899).

Im Jahre 1899 fehlten zum vollen Profile also zur Überflutung der Dammkrone nur mehr zirka 1200 m^3 . Diese 1200 m^3 , zuzüglich des Quantums von 1150 m^3 , welche dem damaligen Tiefstand 1899, von $- 0.65 \text{ m}$ entsprechen, komme ich zur Ziffer von 2300 m^3 , welche im Jahre 1897 einem Wasserstand von $+ 50 \text{ cm}$, 1899 von $+ 1.10$, das heißt gutem Mittelwasser, entspricht.

Man sieht also, daß dieses geringe Mehrquantum von 1200 m^3 , bzw. ein guter Mittelwasserstand von $+ 1.10 \text{ m}$, allein schon genügt hätte, die Katastrophe herbeizuführen. Ein Wasserstand von $+ 1.50$, welchem 2700 m^3 entsprechen, bringt uns mit der Hochwasserwelle 1899 schon eine Kubatur von rund 12.000 m^3 .

2. Wenn der Schnee, der 1899 im Gebirge über 1000 m Seehöhe bei Frostwetter liegen blieb, als Wasser unmittelbar herabgelangt wäre. Diesbezüglich sagt Ministerial-

liegen, wie es leider bis 1897 bei uns der Fall war, und wie es dank unserem hydrographischen Bureau jetzt nicht mehr zutrifft, bei uns jetzt, wenn nach *b)* und *c)* alles gehörig überdacht ist, auch die Rücksichten aus Punkt *a)* (Rechnungsfehler) gewahrt werden.

ad *b)* Wellenschlag.

Wenn wir beispielweise wissen, daß seinerzeit die Verteidigung der Szegediner Dämme des Sturmes halber bei einem Sicherheitsgrad von 60 cm nicht mehr möglich war, daß eigentlich daran Szegedin zugrunde ging und daß ähnliche Sturmwirkungen bei Wien nicht ausgeschlossen sind, so haben wir schon einen guten Anhaltspunkt gewonnen. Es kommt in den normalen Donauprofilen nächst Semlin und Baziás in Ungarn, dann in der Donau unterhalb der Katarakte wiederholt vor, daß mächtige Fahrzeuge bei Mittelwasser ausschließlich infolge von

wasser; auch in Budapest wird mit 1.50 m Sicherheitsgrad gerechnet.

Ministerialrat *Lauda* sieht sich veranlaßt, noch im Jahre 1903 in seinem Operate über die Tullnerfeld-Eindämmung für den Sicherheitsgrad 1.20 m anzunehmen. Er sträubt sich bei diesem Anlasse ganz ausdrücklich schon gegen eine eventuelle durch die Tullnerfeld-Eindämmung verursachte Verminderung dieser Ziffer um nur 10 cm auf 1.10 m. Aus alledem schließe ich, daß man bezüglich des Sicherheitsgrades bei Wien nicht unter 120 cm herabgehen und diese Ziffer bei Projektaufstellungen als sakrosant betrachten soll.

Das generelle Projekt.

Unsere sehr geehrten Herren Kollegen vom Strombau sind bezüglich der Wiener Donaufrage heute in einer nicht eben beneidenswerten Lage.

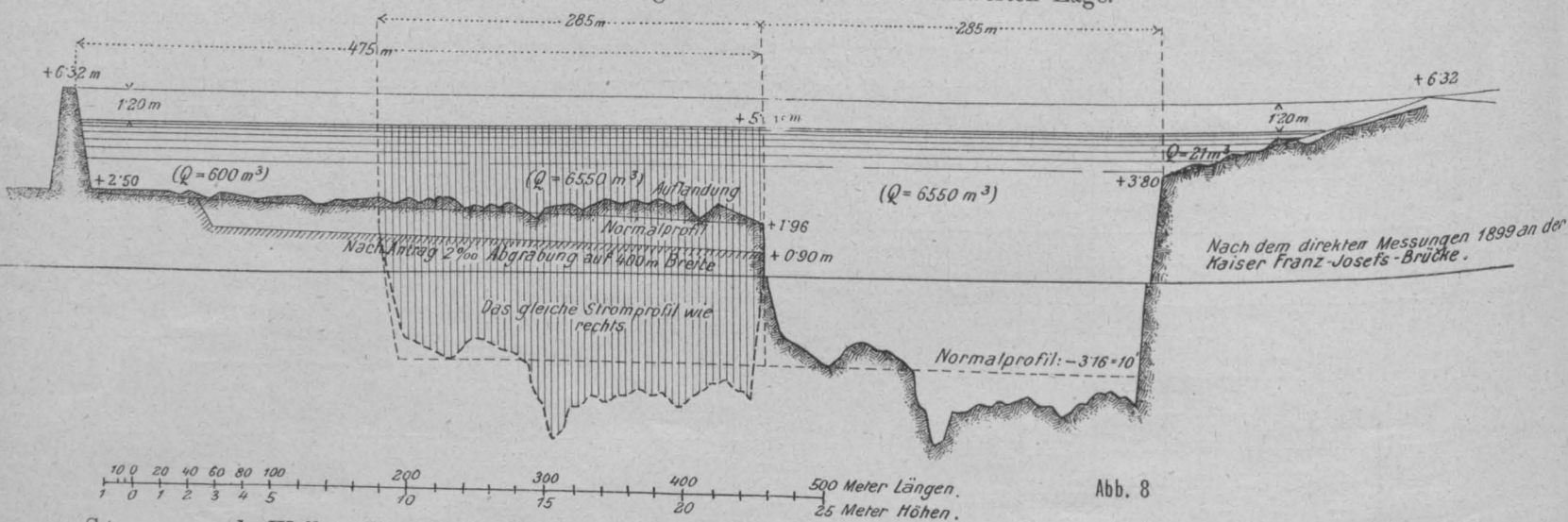


Abb. 8

Sturm und Wellenschlag verunglückten und sanken. Mit diesen Mittelwasserprofilen läßt sich das Hochwasserprofil bei Wien ohneweiters vergleichen und nach dem Gesagten auch die Dimension des Wellenschlages.

ad *c)* Die Wichtigkeit der Interessen des Geländes.

Faßt man den Wert der in Wien beiderseits des Stromes zu schützenden Interessen ins Auge, den Wert an Menschenleben, an Gut und Habe, an Liegenschaften usw., so wird man darauf angewiesen sein, die höchsten Sicherheitsgrade, welche man sonst in der Welt vorfindet, in Betracht zu ziehen.

Ich habe bezüglich des Punktes *a* (Rechnung) auch noch eine wichtige Bemerkung zu machen:

Unsere Zeiten sind schnelllebig, das Menschengedächtnis reicht nie weit zurück. Unmittelbar nach überstandenen Katastrophen ist man sehr rigoros! Bald aber stumpft sich die Aufmerksamkeit ab. Wir aber bauen nicht für den Moment, sondern mindestens für Dezennien; die Profile, deren Kapazität wir ängstlich abschätzten, ändern sich unbemerkt zum Nachteile. Es stauen sich Geschiebe unbeachtet an; es werden Einbauten aller Art, Brückene Pfeiler usw. gemacht und ein neuerliches Hochwasser führt zu einer neuen Katastrophe. Dies alles fassen große, erfahrene Hydrotekten, Männer, deren Erfahrung ein Leben und weite Räume in Zeit und Raum umspannt, in Einer Ziffer zusammen.

Alle älteren, österreichischen, gediegenen Wasserbauer, die Kommission von 1864, deren drei Experten, erste europäische Autoritäten, haben den Sicherheitsgrad mit 4 Fuß Wiener Maß = 1.26 m fixiert; Girardon fordert 1.50 m dafür an; auch die Experten nach der Szegediner Katastrophe verlangten 1.50 m über dem höchsten Hoch-

Sie sollen ein offenbar unzureichendes Profil für die Durchfuhr unerwartet großer Wassermassen herrichten.

Die Hochwasserdämme einerseits vertragen aus Verkehrs- und anderen Rücksichten keine nennenswerten Erhöhungen, deren gefährlichen Konsequenzen übrigens jeder Hydrotekt gerne aus dem Wege geht; andererseits haben Profilabgrabungen ihre Grenzen mit Rücksicht auf Geschiebeführung und Schifffahrt. Um Ihnen die volle Wucht der Verantwortung, welche jetzt unsere Wasserbauer belastet, in einem Blick anschaulich zu machen, habe ich in Abb. 8 ein Profil skizziert, wie es nötig wäre, um unter Festhaltung des unantastbaren Sicherheitsgrades von 120 cm annähernd ein Hochwasser, wie 1501 mit nahezu 14.000 m³ Konsumtion durchzuführen. Ich habe einfach der Konsumtionskurve unseres hydrographischen Amtes die Kapazität des jetzigen Profils an der Kaiser Franz Josefbrücke für den Wasserstand von + 512 cm entnommen.

Dieser Wasserstand ergibt sich aus der Dammkronenhöhe von + 632 cm abzüglich dem Sicherheitsgrad von 120 cm. Dann habe ich in der Zeichnung das bestehende Stromprofil verdoppelt, einfach durch Nebeneinandersetzen der Konturen, und zuletzt die Konsumtion des Restes an Inundationsprofil erhoben. Die Summen dieser Konsumtionen gibt $2 \times$ das Stromprofil, also $2 \times 6550 \text{ m}^3 + 600 \text{ m}^3$ (für den Rest des Inundationsgebietes), zusammen 13.700 m³. Ich weiß wohl, daß diese Art der Schätzung mancher Feinheit entbehrt, aber selbst bei rigoröser Rechnung wird sich ein wesentlich anderes Bild nicht ergeben.

Ich überlasse es getrost Ihrer Beurteilung, ob sich eine so große Profilfläche (abgesehen von der Form) im bestehenden Profile unter dem Titel „Ausgestaltung

und Ergänzung des Bestehenden“ unterbringen läßt.

Vor einem solchen Profile scheut man sich selbstverständlich und kommt in dieser Zwangslage (ich kann sie beim besten Willen nicht anders nennen) zu dem uns vorliegenden Projekt, welches darin gipfelt:

1. Die Dammkronen um 30 cm bis 50 cm, im Mittel 40 cm zu erhöhen.

2. Das linksseitige Nebenbett in der Sohle (Inundationsterrain) um zirka 90 cm auf + 1.30 über Null niedriger zu legen, um dadurch eine Senkung der Hochwasser-Nivelette im Betrage von 60 cm zu erzielen.

3. Durch die vereinte Wirkung der Arbeiten sub 1 und 2 den Sicherheitsgrad auf 30 cm zu halten.

Man kann das noch kürzer zusammenfassen:

Durch Abgrabung allein war die Hochwasser-Nivelette von 1501 nicht mehr herabzudrücken, als daß sie mit + 6.42 m die bestehenden Dammkronen von (+ 6.32) noch zirka 10 cm überragte.

Was also den 30 cm hohen Sicherheitsgrad anbelangt, so beruht dieser in letzter Linie auf Erhöhung der Dammkrone.

Da ich es nicht für unbedingt zulässig halte, den Donaukanal beim Höchstwasser als Entlastung heranzuziehen, so geht meiner Meinung nach dadurch der Sicherheitsgrad noch weiters auf zirka 20 cm herab, wie dies bereits früher gesagt wurde.

Die Herren Projektverfasser glauben, wie es aus dem Operate 1908, Seite 107, zweite Spalte ersichtlich ist, diesen, wie sie selbst sagen verhältnismäßig schmalen Schutzstreifen von 30 cm Höhe — dadurch rechtfertigen zu können, daß sie verweisen:

1. auf das äußerst seltene Vorkommen so hoher Wasserstände,

2. auf die große Vorsicht des hydrographischen Amtes, in der Bemessung der Höchstwasserkubatur die safe side einzuhalten,

3. auf die starkdimensionierten beiduferigen Schutzkörper.

Nach alledem, was ich im Verlauf dieses Vortrages gesagt habe, muß ich den Schutzstreifen von nur 30 cm (bezw. 20 cm) als ganz unzureichend bezeichnen und muß es den Berufenen überlassen, für oder dagegen Stellung zu nehmen.

Es ist aber evident, daß in dem Maße, als die Größe des Sicherheitsgrades erhöht wird, dem ganzen Projekte, welches auf einer bloßen Ausgestaltung und Ergänzung des bestehenden Bettes beruht, gradatim die Basis entzogen wird.

Ich kann dieses Kapitel nicht schließen, ohne Sie einzuladen, nur für einen Moment die Situation zu betrachten, in welche die Bewohner Wiens — wenn ein solches Hochwasser wirklich einmal eintreten sollte — gebracht worden sind.

Was ist die Kubatur von 14.000 m³?

33% mehr als jene Wassermenge, die 1899 schon herabfloß; sie ist um 1000 m³ per Sekunde größer, als die Menge, die entsteht, wenn man auf die 1899er Wassermasse der Donau die ganze heurige in Paris beim höchsten Stande der Seine abziehende Wassermenge noch hinaufschiebt.

Diese ungeheure, furchtbare Flut die tagelang zu ihrem Abzuge braucht, ist dann eingefäßt von Dämmen, deren Sicherheitsgrad 30 cm, das ist nur die Höhe zweier Treppenstufen, beträgt — — — und beiderseits vom Strome zwei bis 3 m tief

unten, liegt die bedrohte Millionenstadt!! Wehe! Wenn da der geringste Wind sich erhebt und Wellengang eintritt.

Soll es mitten in Wien wirklich zur Verteidigung der Dämme auf einer Strecke von zweimal zwanzig Kilometer beider Ufer gegen den künstlich so hoch hinaufgespannten Strom kommen?

In dieser Situation wäre es kaum mehr den Behörden möglich, zu versichern; alle „Sicherheitsvorkehrungen“ seien getroffen worden, um die Überschwemmungsgefahr zu beseitigen!

So also wird es wohl nicht gehen.

Angesichts dieser Sachlage treten andere Fragen, zu welchen das vorliegende Projekt noch Anlaß gibt, an Wichtigkeit etwas zurück. So zum Beispiel alles das, was mit der Abgrabung des Inundationsbettes sonst noch zusammenhängt. Die Herren Verfasser des vorliegenden Projektes haben durch eine sehr fleißige und umständliche Arbeit, welche sich auf die Wasserstände der Monate März und April in den elf Jahren von 1896 bis inklusive 1906 erstreckt, nachzuweisen versucht, daß sich voraussichtlich ganz erträgliche Zustände herausbilden werden. Auch ich habe mich damit beschäftigt und dazu meine seit vielen Jahren gesammelten Pegel-Graphika benützt, die auf Seite 502 und 503 dargestellt sind. Meine Studien beschränkten sich nicht auf die Monate März und April, sondern erstreckten sich auf das ganze Jahr; insbesondere auf die Sommersaison, und zwar für die verflossenen 34 Jahre seit der Eröffnung des Durchstiches vom Jahre 1876 bis Ende 1909.

Die Sommersaison kann schon deshalb nicht außer Betracht bleiben, weil ja diese vorzugsweise die Saison der Mittel- und Hochwasser ist.

Der Wasserstand von + 1 m über Null, wobei das projektgemäß abgegrabene Terrain schon überronnen wird, bildet für mich eine zu meiner Schlußfolgerung bestgeeignete Marke. Der Wasserstand von + 1 m ist durch einen starken schwarzen Strich in den Pegelgraphika des Reichsbrückenpegels, Seite 503, markiert. Sie sehen daraus mit einem Blicke, wie oft das Terrain, wie lange und wie hoch es in diesem Zeitraume überronnen wird.

Ich habe dabei nicht übersehen, daß ja die Abgrabung die Mittelwässer etwas herabdrückt. Bei den niederen Mittelwässern ist diese Herabdrückung höchst unbedeutend, und wird durch einen anderen Umstand, auf welchen ich sogleich komme, mehr als paralytisiert. Und bei höheren Wasserständen kommt es ja wahrlich nicht mehr darauf an.

Eigentlich schiene mir für meinen Zweck schon der Blick auf das Graphikon zu genügen. Einige ziffermäßige Daten werden aber vielleicht doch noch willkommen sein.

In den 34 Jahren (1876 bis 1909) ist der Pegelstand höher als + 1 m über Null gestanden:

271 mal (das ganze Jahr in Betracht genommen), 210 mal während der Monate April bis Ende November, das ist während der Schifffahrtdauer.

Nehme ich jene Perioden in Betracht, während welcher die Überflutung mehr als ein halbes Monat ohne Unterbrechung dauerte, so finde ich für:

1876	42 Tage
1877	28 „
1878	23 „
1880	28 „
1881	24 „
1882	16 „
1883	32 „
1889	30 „

1890	22 Tage	(Hochwasser 1890)
1892	42 "	(Juni-Hochwasser 1892)
1896	{ 71 "	} zweimal
	{ 27 "	
1897	{ 50 "	} zweimal
	{ 33 "	
1898	38 "	(Hochwasser 1897)
1899	17 "	(Hochwasser 1899)
1900	41 "	mit 4 Tagen Unterbre-
		chung auf + 0.65 m herab
1902	50 "	nur 2 Tage auf + 0.75 herab
1906	{ 28 "	} zweimal
	{ 40 "	
1907	{ 72 "	} zweimal (großes Schmelz-
	{ 14 "	
1908	25 "	hochwasser)
1909	22 "	*)

Mittle ich diese längeren Überflutungen der 21 benannten Jahre, so erhalte ich 38 Tage pro Jahr nur für jene Perioden, die länger als einen halben Monat dauerten. Wir sehen hier Perioden, so zum Beispiel 1896 und 1907, die über zwei Monate dauerten, dann in einzelnen Jahren, 1896, 1897, 1905 und 1907 zwei solcher mehr als halbmonatlicher Perioden. Zieht man aber die gesamte Dauer des Wasserstandes über + 1 m für die 27 Jahre in Betracht, in welchen der Wasserstand höher als + 1 m stand, so kommt man zur Ziffer von 1521 Tagen, oder 58.6 Tage pro Jahr.

Kürzer dauernde Überflutungen, die durch geringe Intervalle getrennt sind, haben schließlich denselben Effekt, und man gewinnt wohl im ganzen den Eindruck, daß wir, wie ja die neueren Forschungen ergeben haben, in einem solchen in rascher Abwechslung nacheinander nassem und trockenem Terrain Zustände haben werden, deren sanitäre Bedenklichkeit außer Zweifel stehen.

Nun noch etwas:

Bekanntlich lösen die Bewegungen aller Dampfer recht fühlbare Wellen aus, die sich als wahre Sturzwellen (Brandung) brechen und in der Praxis das Terrain so oft und so hoch überfluten, daß ich es nicht für nötig hielt, meine Pegelkurven dem projektgemäßen Profil anzupassen. Der Dampferverkehr im Durchstich spielt naturgemäß eine zehnfach größere Rolle als auf der kurrenten Strecke, da es sich hier um einen förmlichen Verschubdienst im Stromhafen handelt. Die häufige Überflutung dieses Terrains wird auch die Zugänglichkeit desselben für die Schifffahrt, die Benützung der Haftstücke, Anheftung von Fahrzeugen usw. empfindlich erschweren. Das tiefer gelegte Inundationsbett wird voraussichtlich zu Eisversetzungen mehr als bisher Anlaß geben und damit zu Auskolkungen, deren Einfluß auch bezüglich der Brückenpfeiler im Inundationsgebiet wohl in Betracht zu nehmen ist.

Mir gegenüber hat sich vor Jahren der gediegene Praktiker, unser leider heimgegangener Kollege Ober-Baurat und leitender Ingenieur der Donauregulierungskommission Gottlieb Fanner dahin ausgesprochen, daß es ihm, soweit Eisverhältnisse in Betracht kommen, lieber wäre, wenn sich das Inundationsterrain höher aufländen würde. Seine Argumentation dabei war folgende: Ist nämlich das Hauptgerinne bei Nieder- und Mittelwasser mit Eis dicht versetzt, dann ziehen die mit Einsetzen des Tauwetters alsbald ankommenden Taufuten vorerst über das Nebenbett mit großer Vehemenz ab und in dieser Phase des Vorganges finden die stärksten Auskolkungen daselbst statt. Bekanntlich werden in dieser Weise an verwilderten Strompartien oft Nebengerinne zu Hauptadern erweitert. Das ist wohl hier in unserem Falle nicht

gut möglich — indes kann es doch zu beträchtlichen Verwüstungen der Sohle und zu tiefen Auskolkungen kommen.

Dabei tauchen folgende Bedenken auf.

Im eigentlichen Strombette sind alle Brückenpfeiler genügend tief fundiert; im Inundationsgebiete steht es nicht so günstig. Die Daten, welche ich jetzt angeben werde, beziehen sich sämtlich ausschließlich auf die Pfeiler im Inundationsgebiet.

Nach Pischhof (Beiträge zur Beleuchtung der allgemeinen Verhältnisse der österreichischen Eisenbahnen, 1879 erschienen) haben die Pfeiler der Nordwestbahn- und der Nordbahnbrücken mindestens 5.6 m bis 6.5 m unter Null Fundationstiefe; die Sohlentiefe jener der Staatseisenbahnbrücke (Stadlau) ist mehr als 10 m tief unter Null. Dagegen liegen aber die Pfeiler der beiden ärarischen Straßenbrücken der Kaiser Franz Josefsbrücke nur 2.5 m, jene der Kronprinz Rudolfbrücke sogar nur bis 2.1 m unter Null. Das gibt denn wohl auch zu ernstlichen Bedenken Anlaß.

Schluß.

Wenn also gegen die Ausführung des vorliegenden Projektes so schwere Bedenken obwalten, so müßte natürlich nach anderen möglichen Lösungen gesucht werden und da liegt zunächst die Frage der Schaffung eines zweiten, eines Entlastungsbettes vor, wovon ja schon bedeutende Hydrotekten und auch das Ministerium im Jahre 1901 gesprochen hat.

Zweifelloso hat schon die bloße Idee der Zweiteilung des Stromes (der Donaukanal kommt dabei kaum mehr in Betracht) gegenüber dem sonst so löblichen Prinzip der Wasserkonzentration etwas Widerstrebendes an sich. Sicherlich wäre es seinerzeit (in den sechziger Jahren) — vorausgesetzt, wir hätten damals schon über jene Kenntnisse und Erfahrungen verfügt, die wir seit 1897 gewonnen haben — möglich gewesen, auch mittels eines einheitlichen Stromgerinnes die ideale Lösung zu erreichen.

Gegenwärtig denkt man im allgemeinen nur an zweierlei Alternativen:

1. Ausgestaltung des seit 1875 bestehenden Strombettes;
2. Aushebung von, wie man es nennt, Entlastungsprofilen.

Diese zwei Alternativen und keine andere sind uns zur Diskussion gestellt worden. Bezüglich der ersteren habe ich mich geäußert und schreite ich nun zur Besprechung des zweiten.

Die Herren Verfasser des vorliegenden Projektes haben sich mit großer Entschiedenheit gegen die Anlage eines linksseitigen Entlastungsbettes ausgesprochen und dagegen Bedenken technischer und finanzieller Natur ins Treffen gebracht.

Unter den Bedenken technischer Natur, deren vollständige Erörterung im Rahmen meines Vortrages einfach unmöglich ist, möchte ich nur eines hervorheben, und das ist: die angeblich ungünstige Gestaltung der Eisverhältnisse, erleichterte Eisstellung, erschwerte Eisabfuhr; dann eine ungünstigere Geschiebeführung.

Meiner Meinung nach ist das etwas zu weitgehend. Es ist nicht dasselbe, ob man es mit einem gänzlich verwilderten, in viele Arme zersplitterten Strom zu tun hat, wie das vor 1875 der Fall war, oder aber mit zwei wohl ausgebildeten, gefestigten, begrenzten und in guter Ordnung gehaltenen Profilen.

Die Veranlassung zu Eisstellungen liegen heute 60 bis 100 km und noch weiter unterhalb Wiens. Nur in ganz strengen, lange andauernden Wintern baut sich der Stoß bis Wien und darüber auf — auch im einheitlichen Profile — und er wird dies immer tun, so schön

*) Auch heuer (1910) steht der Wasserstand seit dem 17. April bis Ende Juli, also schon über 3 Monate, konstant weit über + 1 m.

wir hier auch alles gestalten mögen. Das wird übrigens immer seltener werden.

Wir in Österreich können uns absolut dagegen sichern, wenn wir bis zur Marchmündung Ordnung machen. Für weiter unten, darf man es Ungarn nicht nachsagen, daß dort im Strombau an Energie mangelt.

Diese, ich möchte sagen, normalen meist nur auf niedrige Wasserstände basierten Eisversetzungen sind in unseren Profilen durch mäßige Anschwellungen immer abzuführen, ob es nun in einem oder in 2 Betten geschieht, da eben diese geschlossenen Profile mit Rücksicht auf die Mächtigkeit der Sommerhochwasser geräumiger gestaltet sein müssen, als wir es uns bisher vorgestellt haben.

Was die Geschiefbeführung anbelangt, so wird sie in dem Strombette einer Millionenstadt, das zugleich als Stapelplatz für eine Unzahl von Schiffen dient, stets künstlicher Nachhilfe mehr oder minder bedürfen, trotz aller Regulierungsmethoden auf Niederwasser! Das hat schon der alte Hagen gesagt.

Finanzielle Bedenken.

Zweifellos würden andere Arbeiten, als jene von den Herren Projektverfassern zur Ausführung vorgeschlagenen bedeutend mehr kosten. **Man muß aber nicht bloß die Kosten, sondern auch die Resultate erwägen.**

Angenommen, unserer aller Beschwörungen ungeachtet, bräche 1920 ein Hochwasser herein, etwa wie 1501, in die so vieles tiefer liegende Stadt mit einer furchtbaren, ja beispiellosen Katastrophe, gegen welche die langsame, harmlose Inundation in Paris in diesem Winter ein wahres Kinderspiel war. Wie stünde da die Sache?

Ich meine, anlässlich der immerhin großen Arbeiten, welche demnächst geschehen müssen, bietet sich vielleicht zum letzten Male die Möglichkeit, über den zweiten Kapitalversager der Donauregulierung des XIX. Jahrhunderts hinauszukommen; über die gänzliche Abschneidung der linksseitigen Donaugelände vom Hauptstrome und in den hierin liegenden ungeheuren volkswirtschaftlichen Nachteilen.

Ich will hier nicht meine eigenen Worte hersetzen, sondern dem Sinne nach wiederholen, was die Minorität des Komitees der 1864er Kommission auf Seite 157 des Berichtes vom Jahre 1868 anführt, daß durch die proportionierte Regulierung eine 800.000 Quadratklaster große Fläche alter steiniger Flußbette auf vielleicht 100 Jahre als unbrauchbares, ödes, teilweise mit faulendem Wasser gefülltes Schotterbett und nicht unbedeutende Flächen alter Donauarme als ein sich nie verschlammender Sumpf geschaffen würden.

Tatsächlich kam es so und heute, 50 Jahre darnach, steht es ebenso. Dieselbe Minorität führt an zitierter Stelle in weiterer Folge aus, daß sich **jedes Opfer** rechtfertigen lasse, um beide Stromufer benutzbar zu machen, wie dies zum Beispiel in Budapest usw. der Fall ist.

Ich zitiere ferner die 1875er Broschüre der Kommission, in welcher es auf Seite 12 heißt:

„Da jedoch die gänzliche Verlandung des alten Strombettes schwierig wäre und eine lange Reihe von Jahren erfordern würde, so hat sich die Donauregulierungskommission vorbehalten, in einem Teile desselben Hafenbassins als große Verkehrshafen herzustellen, welche mit dem neuen Donaustrom in **unmittelbarer Verbindung** stehen und untereinander durch eine **Kammerschleuse verbunden** wären.“

Seitdem sind nun wieder 35 Jahre vergangen, ohne daß in dieser Beziehung auch nur ein Spatenstich ge-

schehen wäre. Kein Hydrotekt hat es nämlich bis jetzt gewagt, die unmittelbare Verbindung zwischen diesem, sagen wir Floridsdorfer Hafen und der Wiener Donau herzustellen; wie er damit durch das Inundationsterrain komme, sei es inklinant oder deklinant, wie am 5. d. M. Hofrat Mrasick mit Recht dies hervorgehoben hat.

Der genannte Herr Hofrat hat uns bei dieser Gelegenheit sehr lockende Bilder aus unserer Laterne magica auf diese Wand gezaubert; Anschluß des Donau-Oder-Kanales an die Donau bei Wien als Skizze.

Wie immer dieser Anschluß organisch ausgestaltet werden mag, so wird es stets eines großen Hafens bedürfen, und nicht bloß durch die obere Mündung bei Langenzersdorf, was zweifellos ganz unzureichend wäre, mit der Wiener Donau in Verbindung treten, sondern ganz direkte durch den Hafen selbst.

Der Zusammenhang aller dieser Dinge ist so klar und deren gemeinschaftliche Behandlung mit den jetzigen Fragen so unabweislich, ganz besonders auch wegen der bevorstehenden Brückenbauten, daß man sich daran wird halten müssen, wobei die finanzielle Seite der Frage vielleicht ein ganz anderes Gesicht bekommt. Zu meinem größten Bedauern konnte es geschehen, daß nicht schon im gegenwärtigen Stadium der Projekterörterung volkswirtschaftlichen Erwägungen von vornherein das ihnen gebührende Gewicht beigelegt wurde.

Ich hätte sehr gerne im vorbereitenden Komitee neben dem Herrn Vertreter des Finanz-Ministeriums auch jenen des Ministers für Handel und Volkswirtschaft gesehen.

Vielleicht greifen die Herren aus unserer Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik diesen Gegenstand auf, den sie dann weit besser behandeln werden, als ich es vermöchte.

Aus volkswirtschaftlichen Erwägungen wird — (für mich besteht darüber kein Zweifel) sich das Resultat ergeben, daß mit gründlicher Arbeit nicht nur das erzielt wird, was wir jetzt zu erreichen wünschen, nämlich: **Sicherung der Stadt vor Hochwässer. Darüber hinaus aber noch viel, viel mehr, wobei alle Beteiligten! der Fiskus und die Steuerträger auf ihre Rechnung kommen können.**

Ich glaube die geehrte Versammlung überzeugt zu haben, daß die uns vorliegende Aufgabe, was Tragweite und Schwierigkeit anbelangt, in **eine Reihe** zu stellen ist mit der Stadterweiterung und mit der ersten Donauregulierung des vorigen Jahrhunderts.

Damals sind wir an das rechte Ufer der Donau gelangt. Nun müssen wir auch vom linken Besitz ergreifen, aber nicht zaghaft, sondern voll und ganz; und kann das in mehrfacher Weise geschehen. Allerdings nur durch eine gründliche Neugestaltung der Donauverhältnisse bei Wien, im Gegensatz zu einer bloßen Ausgestaltung und Ergänzung des Bestehenden.

Die Erfahrung zeigt aber, daß, wenn solche Probleme einmal so weit herangereift sind, eine wahrhaft befriedigende Lösung nur dann zu erreichen ist, wenn man sich entschließt, dem technischen Können und Wissen im weitesten Sinne freie Bahn zu schaffen.

Geschehen kann das nur im Wege eines Wettbewerbes, um damit in geeigneter Weise den besten berufenen Fachleuten Arbeitsfreude und Spielraum für die volle Entfaltung ihrer Ideen zu bieten.

Die so gewonnenen Projekte müssen dann genügende Unterlage bieten für die Beurteilung seitens der Volkswirte und Interessenten aller Art. Die Staatsverwaltung wird

dann mit aller Beruhigung dem Gesetzgeber die letzte Entscheidung überlassen können.

Damit schließe ich und danke Ihnen bestens für die Aufmerksamkeit, mit welcher Sie meinen Ausführungen gefolgt sind.

* * *

Ober-Baurat Professor **Rudolf Halter**:

Es fällt mir schwer, nach diesen ausgezeichneten Ausführungen meine bescheidenen Mitteilungen vorzubringen. Ich muß die Erwiderung auf die Ausführungen des Herrn Vorredners einer berufenen Stelle überlassen und gehe daher unmittelbar auf jene Mitteilungen über, welche ich mir vorgenommen habe. In der „Reichspost“ vom 9. Februar l. J. erschien ein Artikel über den Hochwasserschutz Wiens aus der Feder des Herrn Baurates Willfort, in welchem er mich als Verfasser des Projektes für die Wiedereröffnung des alten Donaubettes bezeichnete. In dem Berichte zum Projekte für die Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen und in den Ausführungen des Herrn Ministerialrates **Lauda** bin ich wieder als Mitarbeiter für das Projekt der Abgrabung des Inundationsgebietes genannt. Ich wurde von einigen Seiten befragt, welche Anschauungen ich denn eigentlich vertrete, jene vom November 1902 oder jene vom November 1907. Ich hätte füglich den Herren Interpellanten dahin antworten können, ich habe in meiner damaligen Stellung als zugeteilter Beamter die mir gewordenen Aufträge ausgeführt; als akademischer Lehrer des Wasserbaues fühle ich mich aber verpflichtet, hier öffentlich meine Anschauung zum Ausdruck zu bringen, und ich glaube hiezu um so mehr berechtigt zu sein, als ich die Ehre hatte, in dienstlicher Verwendung bei der Donau-Regulierungs-Kommission durch mehr als ein Jahrzehnt den vorliegenden Fragen meine Aufmerksamkeit zuzuwenden, Vorschläge und Projekte zu studieren und auch solche selbst auszuarbeiten. Bevor ich auf das eigentliche Thema eingehe, erachte ich mich verpflichtet, gegenüber den aus edelsten Absichten entspringenden Agitationen einiger sehr verehrter Herren Vereinskollegen zu konstatieren, daß weder die Donau-Regulierungs-Kommission noch ihre Ingenieure den Ernst und die Wichtigkeit der vorliegenden Fragen je aus den Augen gelassen haben. Die Lösung des vorliegenden Problems ist aber eine äußerst schwierige. Die Verzögerung in der Hinausgabe eines Resultates war auch in den verschiedenen Anschauungen der Techniker über die Mittel zur wirksamen Abhilfe begründet, und wie sehr die Meinungen geteilt sein können, ersehen die Herren aus der jetzigen Diskussion. Die Frage des Hochwasserschutzes war besonders schwierig bezüglich der Bestimmung der Hochwassermengen der Donau bei Wien. Der Herr Vorredner hat die Güte gehabt, die Arbeiten des Generalinspektors **Pascher** zu erwähnen, die vor 15 Jahren in unserer Zeitschrift erschienen sind und in welcher Studie der Autor auf Grund der Hochwasser der Jahre 1890 und 1892 die sekundliche Hochwassermenge mit 14.380 m^3 ermittelte. Die Ingenieure der Donau-Regulierungs-Kommission konnten mit diesen Ziffern nicht rechnen; denn sie waren einer Kalkulation entsprungen, deren es unzählige gibt, welche auch ins Uferlose und zu Projekten führen, die nicht 17, 20, 50, sondern vielleicht Hunderte von Millionen kosten. Mit Rücksicht auf diese Unbestimmtheit war es für die Ingenieure der Donau-Regulierungs-Kommission sehr schwer, mit definitiven Abflußmengen des Höchstwassers zu rechnen, und sie begnügten sich daher bei ihren Vorschlägen damit, eine Sicherheitshöhe von 1 bis $1\frac{1}{2} \text{ m}$ zwischen den künftigen Dammkronen und dem Hochwasserspiegel festzulegen, welcher der Wasserführung des 1899er Hochwassers entsprach. Ich möchte diese Sicherheitshöhe als sogenannte hydrologische Sicherheitshöhe bezeichnen, das ist jene Höhe, welche notwendig ist, wenn man über das Quantum, welches im äußersten Falle eintreten kann, nicht vollständig sicher ist. Zu jener Zeit, als die Studie **Pascher's** entstand, war das Bedürfnis nach Errichtung eines hydrographischen Dienstes sehr reg geworden, und die Schaffung des Dienstes war als unabweislich bezeichnet worden. Stand doch auch der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein an der Wiege dieser Schöpfung. Die Donau-Regulierungs-Kommission konnte nichts besseres tun, als dieser jungen Schöpfung die Lösung der wichtigsten hydrographischen Aufgaben an der niederösterreichischen Donau anzuvertrauen. Mit ihrer Unterstützung hat dieser neue Dienstzweig die hydrometrischen Messungen an der Donau ausgeführt. Er hat Retensionstudien ausgeführt, und alle diese Studien sind vorbereitend gewesen für jene jüngste Arbeit des Zentralbureaus, die uns nun beschäftigt und damit ist der hydrographische Dienst nach kaum 15-jährigem Bestande in die Lage versetzt worden, ein so ausgezeichnetes Laborat über die Bestimmung der Höchstwassermenge der Donau bei Wien auszuführen, welches nunmehr die Basis für alle weiteren Maßnahmen bilden soll. Nachdem ich an der Erhebung der Höchstwassermenge vom Jahre 1501 nicht beteiligt war, und nachdem ich nicht in einem abhängigen Verhältnisse zum Staatsbadienste stehe, glaube ich berechtigt zu sein, hierüber Kritik zu üben und diese selbst kurz dahin zusammenfassen zu können, daß ich diese Studie des hydrographischen Zentralbureaus als ein Werk bezeichne, das nicht nur seinen Verfassern und dem Leiter des Zentralbureaus, sondern auch dem Staatsbadienste und der österreichischen Technikerschaft überhaupt zur Ehre gereicht. Bis zum Zustandekommen dieser Studie waren wir, wie gesagt, genötigt, uns mit gewissen Sicherheitsmaßen über das 1899er Hochwasser zu begnügen, und alle Projekte, welche

von der Donau-Regulierungs-Kommission und vom hydrographischen Zentralbureau ausgearbeitet wurden, rechneten mit 1 bis $1\frac{1}{2} \text{ m}$ Sicherheit. So auch jenes Projekt, welches in der „Reichspost“ zitiert erscheint und das unter der Oberleitung und im Auftrage meines damaligen Chefs, Herrn Hofrat **Taussig**, entstand. Die Wiedereröffnung des alten Donaubettes war die Lieblingsidee **Taussig's**. Es wurde nun in der Versammlung vom 5. März l. J. in trefflicher Weise hervorgehoben, daß die Wiedereröffnung des alten Donaubettes von Floridsdorf abwärts an sich ein Torso wäre, da sich die bedrohten Strecken bis nach Langenzersdorf ausdehnen. Zur Rechtfertigung meines damaligen Chefs, der nicht mehr in der Lage ist, hier zu erscheinen und das Wort zu ergreifen, muß ich aber bemerken, daß dieses Projekt der Wiedereröffnung im innigsten Zusammenhange mit dem Projekte der Abgrabung des Inundationsgebietes von Floridsdorf aufwärts bis nach Langenzersdorf stand, jenes im Ausmaße der Abgrabung gegenüber den jetzigen Vorschlägen des Regierungsprojektes allerdings bescheideneren Projektes, welches mittlerweile ausgeführt worden ist und den Ingenieuren der Donau-Regulierungs-Kommission Gelegenheit geboten hat, Erfahrungen zu sammeln, inwieweit auf ein Erhalten des abgegrabenen Inundationsgebietes gerechnet werden könne. Nun gestatten Sie mir, meine persönliche Anschauung zum Ausdruck zu bringen. Von einigen Seiten wurde von Hochwasserreservoirs gesprochen. Die natürlichen und die künstlichen durch irgendwelche Anlagen bewirkten Retentionen sind für so katastrophale Ereignisse für ein Gebiet, wie jenes der Donau bei Wien, ziemlich belanglos. Wir müssen immer damit rechnen, daß das Quantum, welches die Naturereignisse bringen, auch wirklich ohne nennenswerte Abminderung bei Wien abzuführen sein wird, und da entsteht nun die Frage, welcher Mittel sollen wir uns bedienen, um der Gefahr Herr zu werden. Ich muß nun zunächst jenen Herren Rednern beipflichten, die meinen, wir sollen zuerst das 750 m breite Bett ausnützen und die Konsumtionsfähigkeit des Bettes durch entsprechende Maßnahmen erhöhen und erst dann daran denken, ein zweites Gerinne zu eröffnen, wenn alle diesbezüglichen Untersuchungen zu einem negativen Resultate geführt haben sollten. Welches sind nun die Mittel der Vergrößerung der Konsumtionsfähigkeit des bestehenden Donaustrombettes? Ich erwähne nur kurz: das Zurücksetzen der Dämme, die Hebung derselben, die Ausgestaltung des Abflußprofils von Wien abwärts bis zur ungarischen Grenze zur Schaffung besserer Gefällsverhältnisse im Durchstichgebiete. Meine Herren, alle diese verschiedenen Varianten und Anschauungen sind studiert worden, wenn auch vielleicht nur generell. Und gerade diese durchgeführten Studien haben mich zur Überzeugung gebracht, daß, als ich den ehrenden Auftrag erhielt, an dem Regierungsprojekte mitzuarbeiten, ich nicht als beauftragter Beamter, sondern als überzeugter Techniker mitarbeiten konnte, und zwar deshalb, weil ich erstens eben auf Grund dieser vielseitigen Studien zur Überzeugung gekommen bin, daß die Maßnahmen in der Stromstrecke unterhalb Wiens behufs erfolgreicher Vorflutverbesserung in absehbarer Zeit mit erschwinglichen Opfern jenes Resultat nicht erhoffen lassen, welches wir mit der Abgrabung sofort erreichen; zweitens weil eine erhebliche Vergrößerung des eigentlichen Stromschlauchprofils im Interesse der Schifffahrt nicht als wünschenswert bezeichnet werden kann, und drittens weil ich der Meinung bin, daß das Inundationsgebiet, in jenem Abgrabungsniveau hergestellt, wie es das Regierungsprojekt vorsieht, bei vorsichtiger Anlage und gewissenhaftester Bauausführung in jenen Zustand versetzt werden kann, welcher geeignet ist, der bei Hochwasser auftretenden Schleppkraftgröße erfolgreichen Widerstand zu bieten. Es wurde wiederholt die Sicherheitshöhe von 30 cm als völlig ungenügend bezeichnet. Man hat — ich möchte beinahe das Wort konstruieren — dieses Maß als direkt frivol bezeichnet. Selbstverständlich bei Annahmen, wie wir sie vorher gehört haben, könnten die bezeichneten Maße tatsächlich als unzureichend gefaßt werden. Ich kann mich aber dem Herrn Vorredner in seinem Pessimismus nicht anschließen. Was die 30 cm Sicherheitshöhe anbelangt, so möchte ich sagen, hier handelt es sich nicht mehr um eine hydrologische Sicherheitshöhe, wenn wir eben darauf kompromittieren, daß sich ein Ereignis, wie jenes des Jahres 1501 schwer überbieten läßt. Hier handelt es sich also vor allem, um die konstruktive Sicherheitshöhe, und da greife ich zurück und ergänze die Ausführungen des geschätzten Herrn Vorredners, aus was sich denn diese konstruktive Sicherheitshöhe zusammensetzt:

Diese konstruktive Sicherheitshöhe ist notwendig: erstens wegen der prozentuellen Ungenauigkeit der Berechnung der Spannungshöhe des Hochwassers, zweitens wegen der Wirkungen von Wind und Wellen, drittens wegen der Erscheinungen der Fliehkraft in den Konkaven, viertens in bezug auf das Setzen der Dämme und fünftens wegen der Vergrößerung des Sicherheitsgefühls der Einwohnerschaft. Die prozentuelle Ungenauigkeit der Berechnung der Spannungshöhe hat Herr Ministerialrat **Lauda** eingehend erwähnt. Was nun Wind und Wellen anbelangt, so sind die 60 cm an der Theiß für ein rasch fließendes Wasser von 3 m Hochwassergeschwindigkeit nicht maßgebend. Wir wissen, die Wellenhöhe ist um so geringer, je größer die Geschwindigkeit ist, mit welcher der Fluß abfließt. Was die Fliehkraft anbelangt, so kann ich nicht umhin, zu bemerken, daß wir davon wohl auch Kenntnis haben. Wir wissen, daß sich am konkaven Ufer das Wasser entsprechend höher stellt als am geraden Ufer. Nach Forschungen hervorragender Hydrauliker läßt sich dieses Maß auch annähernd berechnen. Bei einem Krümmungshalbmesser von etwas mehr als 100.000 m , wie er beim Wiener Durchstich in Betracht kommt, spielt dieses Maß aber wohl nur eine sehr untergeordnete Rolle,

wie man ja leicht aus einer Berechnung ersehen kann. Was die Setzungen anbelangt, so haben wir es heute mit schon gesetzten Dämmen zu tun. Die Aufholungen sind relativ gering, und die Setzungsmaße sind wieder nur relativ kleine Maße der Hebungshöhe. Von großen Setzungen wird man nicht sprechen können, und wenn man einen sorgfältigen Instandhaltungsdienst im Auge hat, so wird nichts zu befürchten sein. Etwas anderes ist es, daß die Bevölkerung durch eine so geringe Sicherheitshöhe im Momente der Gefahr beunruhigt wird. Ich hatte die Ehre, im Jahre 1897 die Dammverteidigung an bedrohten Stellen des Marchfeldschutzdammes zu leiten, und ich muß wohl konstatieren, daß ein geringer Abstand des Hochwasserspiegels von der Dammkrone im höchsten Grade beunruhigend wirkt. Es dürfte sich also empfehlen, bei Ausführung des Projektes wenigstens in jenen Dammstrecken, welche nur die normale Dammkronenbreite von 4 bis 5 m besitzen, die Sicherheitshöhe etwas zu vermehren. Ich glaube aber auch, daß eine relativ bescheidene Sicherheitshöhe (ich halte die Ziffer von 30 cm nicht unbedingt fest, glaube aber auch es als nicht nötig bezeichnen zu sollen, daß wir bis zu 1 m und darüber gehen) auch deshalb gerechtfertigt ist, weil wir konstatieren können, daß der Donaustrom bei Wien nicht die Tendenz der Auflandung hat, und daß die im Interesse der Schifffahrt errichteten und vorzüglich bewährten Niederwasserbauten durchaus nicht jenen Effekt haben, wie ihn ein geschätzter Herr Vorredner vor 14 Tagen schilderte. Wenn aber doch bedeutend größere Sicherheitsmaßnahmen wünschenswert erscheinen, sei es, daß man die Annahme noch größerer Abflußmengen als 14.000 m³ rechtfertigen zu können glaubt oder es aus konstruktiven Gründen für wünschenswert hält, dann müßten zu den bis jetzt vorgeschlagenen Maßnahmen allerdings noch weitere Ergänzungsmaßnahmen hinzutreten, und zwar deshalb, weil nach meiner Ansicht auf eine noch tiefere Abgrabung, als sie jetzt vorgeschlagen ist, im Interesse der Instandhaltung des so geschaffenen Zustandes sowie im Interesse der Instandhaltungskosten nicht mehr eingeplant werden könnte. Eine höhere Spannung des Hochwasserspiegels halte ich für vollkommen ausgeschlossen mit Rücksicht darauf, daß, selbst wenn die Dämme halten, unvermeidlich katastrophale Erscheinungen durch das Grundwasser und die Rückstauverhältnisse auftreten würden. Es wurde auch von einem Vorredner die Donau oberhalb Wiens erwähnt. Das ausgezeichnete Elaborat des hydrographischen Zentralbureaus wird selbstverständlich nicht nur von uns in Wien, sondern auch überall, namentlich von den Donauanrainern gelesen werden, und jeder wird sich natürlich die Frage stellen, wie ist es mit seiner Sicherheit bestellt? Es werden verschiedene Wünsche aufgetaucht, und ich glaube, daß sie mit Rücksicht auf die Wiener Maßnahmen durch die bewährten Kräfte des hydrographischen Zentralbureaus werden studiert werden müssen. Was die Dammrekonstruktion selbst betrifft, so möchte ich an dem folgenden Grundsatz festhalten: Ich bin kein sonderlicher Freund von Dammanlagen um jeden Preis, durch welche immer weitere Maßnahmen talab hervorgerufen werden. Wenn aber Dammanlagen zum Schutze von menschlichen Siedelungen einmal bestehen und die Bevölkerung hinter diesen Dämmen sich im Gefühle der Sicherheit wiegt, dann erscheint es mir als Pflicht, sobald man zur Erkenntnis gekommen ist, daß durch die bisherigen Maßnahmen noch nicht ausreichend für alle Fälle Vorsorge getroffen ist, dafür Sorge zu tragen, daß für solche Schutzdammanlagen rechtzeitig entsprechendes vorgekehrt wird. Man spricht auch von Seitenkanälen. Ich glaube, solche seitliche Schiffkanäle sind im Interesse der Belebung des Verkehrs auf die Dauer nicht mehr von der Hand zu weisen. Solche seitliche Kanäle sind vielleicht auch im Interesse der Nutzung des Wassers zu errichten. Ich glaube aber, daß sie mit der eigentlichen Höchstwasserabfuhr nichts zu tun haben. Ich möchte, meine Herren, mit Rücksicht auf die vorgerückte Zeit meine Ausführungen schließen. Ich glaube, daß die Donaufrage uns noch so manchmal beschäftigen wird. Ein so lebendiger Strom wie die Donau und eine anwachsende Riesenstadt gebären in ihren Wechselbeziehungen stets neue Bedürfnisse und neue Aufgaben, welche eine einmalige Regulierung, und wäre sie noch so weitblickend angelegt, nie und nimmer befriedigen kann. Ich möchte noch auf eines aufmerksam machen. Es wird sich vielleicht nirgends so sehr das Wort bewahrheiten: „das Bessere ist der Guten Feind“, wie hier. Es wurde die Frage aufgeworfen, warum die Studien so lange gedauert haben, bis man mit dem Projekte der Ergänzung der Schutzmaßnahmen hervorgetreten ist. Weil auch die Staatstechniker verschiedene Anschauungen hatten, weil auch sie verschiedene Lösungen in den Kreis ihrer Studien gezogen haben; erst dann, als die Techniker des Staates zu einer einheitlichen Auffassung der Sache gekommen waren, konnte sich die Regierung entschließen, solchen Projekten näherzutreten. Wenn nun aus dem Schoße der Technikerschaft neuerliche Zweifel auftauchen, neue große Fragen aufgeworfen werden, mit einer zu weitgehenden Ängstlichkeit die Bevölkerung beunruhigt wird, dann wird sich jede verantwortliche Regierung sagen müssen, wir halten überhaupt vorläufig noch zurück.

* * *

Ministerialrat Artur Herbst:

Wenn ich mich zum Worte gemeldet habe, so geschah es nicht aus dem Grunde, um Ihnen — wie mir offenbar in Anbetracht der späten Stunde besorgnisvoll zugerufen wurde — einen Vortrag zu halten. Sie haben ja ohnehin ausgezeichnete Vorträge gehört. Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit nur für wenige Minuten erbitten, um im Rahmen einer

sachlichen Diskussion einige Fragen kurz zu streifen. Soweit sich die Diskussion bisher bewegt hat, handelt es sich hauptsächlich um die wichtige Frage der Hochwassermenge, worüber uns der Vortrag des Herrn Ministerialrates L a u d a erschöpfend aufgeklärt hat. Selbst die heutigen Redner haben sich nun — wie es mir vorgekommen ist — mit der Hochwassermenge von 14.000 m³ mehr oder weniger einverstanden erklärt. Und dennoch hat es den Anschein, als ob jede Forderung, die Sicherheitshöhe zu vergrößern, darauf hinauskommt, die Hochwassermenge zu vermehren. Denn wenn berücksichtigt wird, daß der Sicherheitshöhe von 1 m eine Wassermenge von rund 2000 m³ entspricht, so würden wir bei einer Sicherheitshöhe von 1.20 m — wie sie heute genannt wurde — nicht eine Wassermenge von 14.000 m³, sondern von rund 16.400 m³ abführen können, und wenn wir die Sicherheitshöhe etwa mit 1 m annehmen, dann kämen wir auf die Hochwassermenge von rund 16.000 m³. Diesem ziffermäßigen Spiele mit den Sicherheitshöhen gegenüber ist zu erwähnen, daß bei Ermittlung der Hochwassermengen mit äußerster Vorsicht vorgegangen wurde, daß die 14.000 m³ nicht als ein abstrakter, sondern als relativer Begriff zu betrachten sind, ein Begriff, der mit der Methode der Ermittlung der Hochwassermengen innig zusammenhängt. Gestatten Sie mir nun, meine Herren, um das besser zu erkennen, eine Exkursion nach Passau. Sie wissen, daß die Donau dort den Charakter eines schwäbischen Flusses hat. Was ich damit sagen will, läßt sich in wenigen Worten erklären. Die Donau nimmt oberhalb Passau drei Alpenflüsse auf, und zwar den Lech, die Iller und die Isar. Diese drei Flüsse durchziehen die bayerische Hochebene und verlieren hiebei allmählich den Charakter der Alpenflüsse. Erst bei dem Einflusse des Inn ändert sich unvermittelt der Charakter der Donau, und daher hatten die Römer nicht Unrecht, als sie den Ursprung der Donau in die Alpen verlegten. Sehen wir uns nun die näheren Verhältnisse des Inn an, wie sie bei der Einmündung in die Donau vorliegen. Zirkas 8 km oberhalb der Einmündung des Inn befindet sich eine komplette Talsperre; unterhalb Schärding bis ungefähr Wernstein durchfließt der Inn ein felsiges Defilee aus Granit, welches von der Natur in einer Breite von 70 m errichtet wurde. Unter diesen Verhältnissen dürfen wir uns nicht wundern, daß der Inn beim Schärding Pegel eine enorme Höhe zu erreichen vermag. Die große Talerweiterung bei Schärding wird bei Hochwasser zu einem Retentionsbecken gestaltet, in welchem die Innfluten zu ganz bedeutenden Höhen ansteigen können, weil der Abfluß des Wassers hinter dem Zufluß zurückbleibt, wodurch eben die Aufspeicherung des Wassers herbeigeführt wird. Das enge felsige Defilee regelt somit wohlthätig den Abfluß der Hochfluten in das Donauebiet. Die Natur hat vor der Innauemündung eine verlässliche Schranke errichtet, die uns — wenn ich bildlich sagen darf — vor den Sprüngen der Hochfluten des Innflusses bewahren.

Ein interessantes Beispiel hierfür bietet der Verlauf des Hochwassers vom Jahre 1899. Damals stieg der Inn in Schärding sozusagen sprunghaft von einem Tag zum anderen um 3 m, fast plötzlich hatte der Inn eine Höhe von + 10 m erreicht. Diese nach Wien telegraphisch überbrachte Nachricht hat selbstverständlich Konsternierung erzeugt. Herr Ministerialrat S i e d e k zerstreute jedoch auf Grund der einschlägigen Studien bald diese Besorgnisse, indem er darauf hinwies, daß sich die Donauwelle in ihrem Verlaufe bis Wien bedeutend verflachen werde, was auch der Fall war. Ähnliche Retentionsverhältnisse finden wir in der Donau, im Aschacher Becken und insbesondere bei Grein im Retentionsbecken von Wallsee. Diese Verhältnisse wurden bei der eingehenden Studie des hydrographischen Zentralbureaus über alle Hochwässer der Donau, und speziell über jene vom Jahre 1501, selbstredend sorgfältig berücksichtigt. Ich führe aber diese Verhältnisse deshalb an, weil sie seit vielen Jahrhunderten fast unverändert bestehen und auch für die Zukunft stabil sind, daher die beruhigende praktische Gewähr für die vollste Richtigkeit und Kontinuität der auf dieser sicheren Grundlage ermittelten Relationskurven der Pegelstationen bieten. Wenn man weiters dem Umstande Beachtung schenkt, daß — wie Herr Ministerialrat L a u d a erwähnt hat — bei der Zusammenstellung dieser Relationskurven mit äußerster Vorsicht vorgegangen wurde, so erscheint es sachlich gerechtfertigt, daß einem Ingenieur, der die Aufgabe und die Verantwortung hat, etwas Gutes zu projektieren, doch anheimgestellt werden muß, nur jenes in Aussicht zu nehmen, was er unter diesen positiven Verhältnissen für notwendig erkannt hat und vertreten kann. Zu dieser Überzeugung wird man allerdings erst dann gelangen, wenn man sich der zeitraubenden Mühe unterzieht, in die Details der Studie des hydrographischen Zentralbureaus näher einzugehen; denn erst nach diesem genauen Eindringen in den Gang der ganzen Studie kann man zu dieser Erkenntnis gelangen. Ich möchte aber nicht mißverstanden werden. Die Sicherheit der Stadt Wien muß in ausreichendem, die volle Beruhigung bietendem Maße erreicht werden. Diesem Ziele gegenüber kommt die Kostenfrage erst in zweiter Linie in Betracht. Allein ein denkender Ingenieur darf nicht nur das, was ihm ad libitum für zweckmäßig vorschwebt, vorschlagen, er muß auch die Kosten, welche aus Steuermitteln bestritten werden, ins Auge fassen und trachten, das Notwendige ökonomisch zu erreichen.

Es wurde hier auch von der seitlichen Hochwasserableitung, das ist von der Lösung der Frage des Hochwasserschutzes für Wien durch die Wiedereröffnung des Floridsdorfer Stromarmes gesprochen. Es ist wohl schwer, nach den ausgezeichneten Ausführungen der Herren Vorredner der Sache neue Gesichtspunkte abzugewinnen. Ich möchte nur auf einen Umstand aufmerksam machen. Unsere Vorfahren überlieferten uns ein Werk, das sich bisher im großen Ganzen bewährt hat,

das aber naturgemäß einer Ergänzung bedarf. Die Geschichte lehrt uns, daß seinerzeit an der Donau, speziell bei Wien und in Niederösterreich, die Eishochwässer dominierend waren. Die eigentlichen reinen Hochwässer der Donau erzeugten für Wien Gefahren von geringerer Bedeutung. Es ist eben eine natürliche Erscheinung, daß Eisstöße an unregulierten Strömen unberechenbare Gefahren hervorrufen können und leider oft herbeiführen. Diese Eisstoßgefahr wurde durch die Donauregulierung tatsächlich beseitigt. Allerdings ist hierbei die zweite Gefahr, die Gefahr der reinen Hochwässer, kräftiger geworden, was aber nach den unverrückbaren Gesetzen der Natur nicht vermieden werden konnte. Wenn man einen Strom, der die Möglichkeit hatte, seine Fluten ganz unbehindert über das weite Gelände auszubreiten, in ein engeres Bett zusammenpreßt, so muß das Niveau der Hochwässer gehoben werden, und die Gefahr der reinen Hochwässer erfährt dadurch eine Steigerung. Wenn nun das Projekt des Floridsdorfer Entlastungskanales in Betracht gezogen wird, so ergibt sich hierbei die Notwendigkeit, den Einlauf dieser Ableitung vollständig zu beherrschen. Hiefür bieten sich zwei Lösungen. Entweder sperrt man die Ableitung mit einer Schleuse ab, welche Absperrung allerdings ganz gigantische Dimensionen aufweisen würde, oder man schafft einen Überfall. Von der Errichtung einer Schleuse möchte ich nun ganz entschieden abraten. Es ist richtig, daß man den Donaukanal mit Erfolg durch ein Sperrwerk abgesperrt hat, aber das Werk am Donaukanal in Nußdorf hat wesentlich geringere Dimensionen und es bildet gewissermaßen nur ein Spielzeug gegenüber jener Absperrvorrichtung, welche man in so exponierter Lage am linken Donaudamm errichten müßte. Es darf doch die Sicherheit einer Stadt, wie Wien, wenn es sich auch nur um ein verhältnismäßig geringes Gebiet der Stadt handelt, nicht von einer Schleuse abhängig gemacht werden, welche man bedienen muß. So große Interessen, wie sie hier in Frage kommen, erfordern verläßlich wirkende, automatische Sicherheitsvorrichtungen. Wie ist es nun mit dem Überfall? Herr Ministerialrat Siedek hat uns die ganz abnormen Dimensionen des Überfalles vor Augen geführt. Auch hätten wir im Momente der Eisstoßgefahr Verluste von Wasser, und die Gefahren der Eisstöße, die seinerzeit glücklich behoben wurden, wären wieder vollständig heraufbeschworen. Die Lösung mit dem Überfall ist daher weder denkbar noch durchführbar. Unter diesen Verhältnissen blieb uns, die wir ja die Angelegenheit jahrelang studiert und hierbei, wie Herr Professor H a l t e r bemerkte, alle Lösungen in Betracht gezogen haben, nichts anderes übrig, als auf den bestehenden Verhältnissen weiter aufzubauen. Dafür spricht auch — ich darf wohl sagen — ein kaufmännisches Moment. Das Inundationsgebiet von Wien in einer Länge von 20 km und in einer Breite von $\frac{1}{2}$ km repräsentiert vermöge seiner Lage einen hohen Wert. Dieser Wert ist nicht gehörig ausgenutzt. Denn die Rechnung ergibt, daß bei dem Hochwasser vom Jahre 1899 nur 25% der Hochwassermenge im Inundationsgebiete, hingegen 75% im Stromgebiete selbst zum Abflusse gelangte. Das Terrain ist zu teuer, um es nicht besser auszunutzen zu sollen. Auch diese Erwägung führt zur intensiveren Verwertung des Inundationsgebietes, das heißt zu seiner Vertiefung, um auf diese Weise die erforderliche Durchflußkapazität zu gewinnen. Wenn ich vom Inundationsgebiet spreche, so sei es mir gestattet, auch des Umstandes zu erwähnen, daß die Gestaltung des Inundationsgebietes sorgfältiger Erwägung bedarf. Herr Ober-Ingenieur Waldvogel hat diese Angelegenheit heute berührt und Bedenken geäußert, daß das bis zum projektierten Niveau abgegrabene Inundationsgebiet versumpfen werde und daraus sanitäre Übelstände erwachsen können. Diese Bedenken möchte ich nicht teilen, weil wir wissen, daß der betreffende Untergrund aus Schotter besteht. In der Tiefe von $\frac{1}{2}$ m ist sogar ziemlich grober Schotter vorhanden, und es wird daher sofort nach Ablauf eines jeden Hochwassers eine Versickerung stattfinden, so daß eine Versumpfung kaum in Betracht kommen kann. Aber auf einen anderen Umstand möchte ich mir erlauben aufmerksam zu machen. Es ist von Belang, daß das Inundationsgebiet immer grün bleibt, daß der grüne Streifen, den wir heute vor den Toren der Stadt Wien haben, auch künftighin erhalten bleibt. Denn wenn dieser grüne Streifen in der Größe von 10 km² in der Zukunft zu einer Sand- und Schotterbank würde, welche unliebsame Konsequenzen könnten aus diesem Zustande entstehen. An Beschwerden würde es kaum fehlen. Wenn es gestattet ist, diese Besorgnisse in übertriebenem Maße ins Auge zu fassen, so könnte darauf hingewiesen werden, daß sogar die klimatischen Verhältnisse der angrenzenden Bezirke einigermaßen leiden würden. Die Staubplage, die wohl zu besorgen steht, würde gewiß nicht zu angenehmen Verhältnissen führen, und ist es daher jedenfalls für das Projekt vorteilhaft, daß wir in der Lage sind, sagen zu können, die grüne Fläche wird auch nach vollzogener Abgrabung des Inundationsgebietes bis zum projektierten Niveau vorhanden sein. Allerdings wird es notwendig sein, das Inundationsgebiet in der Zukunft nicht als Wiese, sondern als Weideland zu behandeln. Denn jeder Wiesengrasswuchs sammelt bei Hochwasser viel Schlamm und fördert die Anlandung. Ich will Sie, meine Herren, nicht länger behelligen, denn die Stunde ist schon weit vorgerückt. Es sei mir noch erlaubt, darauf hinzuweisen, daß das Projekt der Regierung ein nütternes Projekt ist und daß es keine großangelegten, bestechenden Züge aufweist; es baut auf bestehenden Verhältnissen auf und ist auch sparsam. Aber eben deshalb, weil es den Weg verfolgt, den uns die alten Meister gewiesen haben, können wir das Projekt als logisch bezeichnen. Es bietet vor allem die Aussicht, rasch realisiert zu werden, und da möchte ich einen Wunsch daran knüpfen. Die Stadt Wien braucht den Schutz gegen die Donauhochwässer, sie braucht ihn dringend, das ist schon von berufener Seite klar bewiesen worden, und wir, die wir die Ver-

hältnisse kennen, sehnen den Zeitpunkt herbei, in welchem, wenn nicht schon heuer, so doch im nächsten Jahre, mit der Arbeit begonnen werden möge. Und da möchte ich noch an das Wort des Herrn Professors Rudolf H a l t e r erinnern: das Bessere ist des Guten Feind. Nehmen wir rasch das Gute, denn das Bessere könnte länger auf sich warten lassen. Im Interesse des Schutzes unserer allseits geliebten Kaiserstadt möchte ich das Gute bald erleben.

* * *

Sektionschef Dr. Franz Berger:

Ich verspreche Ihnen die möglichste Kürze, denn ich habe kaum etwas Neues vorzubringen. Ich fühle mich aber verpflichtet, meinen Standpunkt in dieser Frage zu kennzeichnen, da ich seit fast fünf Dezennien den Arbeiten der Donauregulierung nahegestanden bin und die verschiedenen Vorgänge bei den Hochwässern genau zu beobachten Gelegenheit hatte.

Ich schicke voraus, daß ich damit einverstanden bin, daß am linken Ufer der Donau ein Schiffahrtsweg eröffnet werde, um das ausgedehnte Gebiet des industriereichen 21. Bezirkes entsprechend zu beleben, und zwar, ob der Donau-Oder-Kanal zustande kommt oder nicht. Ich denke mir aber, eine Anlage mit Ausschluß einer Hochwasserführung, weil eine Hochwasserführung dem Bezirke eine Verbesserung in den Verkehrsverhältnissen — was die dortigen Bewohner erwarten — gewiß nicht bringen würde. Wollte man das Hochwasser mit ungebrochenem Gefälle ableiten, dann wären ebenso hohe Dämme durch Floridsdorf zu führen, läßt man aber das Hochwasser abstürzen, dann kommt man in große Gefällsverluste, und es entsteht die Schwierigkeit des Wiederausbringens des Wassers in den Strom, da das herrschende Hochwasser Rückstau bildet und die Anlage im unteren Teile ersäuft.

Ich bin ganz entschieden gegen eine Stromzersplitterung und berufe mich auf die oft erwähnte 1866er Kommission, welche nach eingehenden Beratungen zu folgendem Resultate gekommen ist: „Das Komitee erkannte einstimmig und im Einklange mit der von den Experten einhellig ausgesprochenen Ansicht, daß der Hauptzweck der Donauregulierung nur erreicht wird, durch Zusammenfassen aller Stromarme — vom Donaukanal abgesehen — in ein Normalbett und durch die Herstellung von festen und zusammenhängenden Ufern, welche derart angelegt sind, daß man Gleichmäßigkeit der Form und des Inhaltes des Stromprofils erhalte, um hiedurch soviel als möglich eine gleiche Stromgeschwindigkeit zu sichern.“

Die Experten und die Kommission haben sich selbst damals mit der Frage beschäftigt, ob man wegen des Fortbestandes des Donaukanals nicht eine Verengung des Durchstiches in der korrespondierenden Strecke vornehmen soll, um jede Geschwindigkeitsänderung zu vermeiden, damit zu Ablagerung von Schotter und zu Eisstauungen kein Anlaß gegeben werde. Es ist — nicht hier in der Diskussion sondern in öffentlichen Blättern — mehrmals darauf hingewiesen worden, daß andere Städte in ähnlichen Fällen Umlaufgerinne ausgeführt haben. Es wurde auf Breslau hingewiesen, es wurde auch Brüssel genannt. Meine Herren, diese Städte mit Wien zu vergleichen, ist absolut unzulässig. Wenn Wien an der Donau wie etwa Ulm gelegen wäre, könnte man vielleicht eine derartige Lösung in Betracht ziehen. Aber bei den kolossalen Wassermengen von 14.000 m³/Sek. kann man dies nicht empfehlen. Ich erwähne, daß selbst Belgand in den siebziger Jahren, als für Paris eine ähnliche Anlage vorgeschlagen wurde, sich entschieden dagegen ausgesprochen hat, und dort hat man es doch nur mit einer Wassermenge von 2500 m³/Sek. zu tun, das ist die Hochwassermenge der heurigen großen Überschwemmung in Paris. In Budapest hat man eine bestandene Stromteilung, den sogenannten Soroksarer Arm, der unterhalb Budapest abzweigt, nachdem man sich überzeugt, daß derselbe Anlaß zur Verschotterung und Eisversetzung gibt, entsprechend abgeschlossen; man benützt denselben nun als Hafen, wozu er sich trefflich eignet.

Mein Standpunkt in der vorliegenden Frage ist daher: Verbesserung des Hauptgerinnes nach jeder Richtung, Hebung der Dammkrone, Verbesserung der Vorfluten des Stromes bis zur ungarischen Grenze, um den Abfluß der Hochwässer zu fördern und Stauungen hintanzuhalten; Herstellung eines Schiffahrtgerinnes mit sicherer Absperrvorrichtung gegen den Strom am linken Ufer. Dieses Gerinne soll aber nicht nur zu Schiffahrtzwecken, sondern auch durch entsprechende Anlage zu einer etwas größeren Wasserführung eingerichtet werden, damit auch den hygienischen und sanitären Forderungen des Bezirkes entsprochen werden könne.

Zum Schlusse möchte ich noch auf etwas aufmerksam machen, das bei Verfassung des Detailprojektes in Betracht gezogen werden könnte. Die Experten vom Jahre 1866 haben bekanntlich eine Profildbreite für den Strom von 1000 Fuß, für das Inundationsgebiet von 1400 Fuß vorgeschrieben. Hienach hat auch die Ausführung begonnen und wurden die Brücken (im Trockenen) mit diesen Spannweiten gebaut. Der damalige Ober-Bauleiter der Donauregulierung, Hofrat R. v. W e x, hat bei Bereisung des Rheins gefunden, daß in der regulierten Strecke der Stromstich sehr stark serpentinert, und daß wandernde Schotterbänke entstehen. Er hat infolgedessen vorgeschlagen und auch durchgesetzt, daß das Strombett um 100 Fuß reduziert werde, so daß man dasselbe nur mit 900 Fuß ausführte und die 100 Fuß dem Inundationsgebiet zugeschlagen hat. Den Zweck,

welchen v. We x erreichen wollte, hat man jedoch nicht erreicht; denn das Serpentinieren des Stromstriches ist auch im neuen Durchstiche eingetreten und die wandernden Schotterbänke konnte man ebenfalls beobachten; die Naufahrt konnte nur mit großen Kosten für Baggerungen an den verschiedenen Landstellen erhalten werden. Es ist ein Verdienst des Strombaudirektors, Ministerialrat R. v. Weber, daß durch die Ausführung der Niederwasserbauten der Stromstrich bleibend an das rechte Ufer gebracht wurde. Diese 100 Fuß Vorland stehen nun zur Verfügung. Die Brückenpfeiler stehen 100 Fuß landeinwärts, und man könnte daher das Strombett um dieses Maß verbreitern. Ich weiß wohl, daß eine solche Ausführung erhebliche Kosten verursachen würde; es wird Sache der Überlegung sein, ob man den erforderlichen Betrag aufwenden soll, um die Sicherheitshöhe noch etwas zu heben.

Ich will damit schließen, daß ich der Hoffnung Ausdruck gebe, daß die hier so sachlich und vornehm geführte Diskussion unserer Reichshaupt- und Residenzstadt zum Wohle gereichen möge.

* * *

Ober-Baurat Dpl. Ing. Dr. Franz Kapaun:

Meine sehr geehrten Herren! Ich bin in der angenehmen Lage, Ihnen angesichts der vorgerückten Stunde verkünden zu können, daß der Hauptzweck, weswegen ich das Wort ergreifen wollte, durch die Ausführungen, die wir heute gehört haben, bereits erreicht erscheint; ich kann mich daher sehr kurz fassen. Ich knüpfte daran an, daß ich anfangs dieses Jahres die Veranlassung geboten habe, daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in einer Resolution seiner Überzeugung dahin Ausdruck gegeben hat, wonach es, angesichts der Pariser Katastrophe, höchste Zeit sei, an den weiteren Ausbau der Regulierung der Donau zu schreiten. An dieser Überzeugung kann er, ohne jemanden nahe treten zu wollen, auch heute noch festhalten. Zur Begründung der von mir vorgeschlagenen Resolution habe ich die unleugbaren Tatsachen angeführt, daß trotz des seinerzeit angenommenen Sicherheitsgrades von $2\frac{1}{2} m$ für die Sommerhochwässer im Jahre 1899 die Hochfluten bis auf 50, einzeln selbst 20 cm unter die Dammkrone gestiegen sind; weiters, daß die Höchstwassermenge seinerzeit mit $6000 m^3$ angenommen wurde, während in den Jahren 1897 und 1899 Durchflußmengen von $9800 m^3$ bzw. $10.200 m^3$ festgestellt wurden.

Dem Herrn Ministerialrat Bozděch hat es nun gefallen, mir indirekt vorzuwerfen, ich hätte mich dabei einer Übertreibung schuldig gemacht; es sei unrichtig, daß der Donauregulierung $6000 m^3$ zugrunde liegen, vielmehr wären $11.386 m^3$ das Maß, mit welchem gerechnet wurde. Ich werde die Debatte im Detail nicht führen, weil ja das so verdienstvolle und in alle Details so eingeweihte ehemalige Mitglied der Donauregulierungskommission, Herr Professor Dr. Sueß bereits ausdrücklich hervorgehoben hat, daß damals der Sicherheitsgrad mit $2\frac{1}{2} m$ angenommen wurde! Auf die Konsumtionskurve vom Jahre 1899 bezogen, gibt das klipp und klar $6000 m^3$; ich habe nichts weiter hinzuzufügen, nachdem mir Herr Ober-Ingenieur Waldvogel sozusagen die ganzen sonstigen Beweise für die vollständige Unrichtigkeit der Behauptung des Herrn Ministerialrates R. Bozděch aus dem Munde genommen hat. Es ist ausgeschlossen, daß der Donauregulierungskommission diese $13.400 m^3$ als Höchstwassermenge vorschweben konnte, weil ja sonst das Profil vollbordig gewesen wäre! Wo wäre da noch der Sicherheitsgrad von $2\frac{1}{2} m$? Ich muß aber doch noch ausdrücklich betonen, daß selbst Herr Ingenieur Deutsch, dessen Mitarbeiter in Donafragen ich für einige Zeit war, und welcher in diesem Saale heftige Angriffe gegen die Donauregulierung erhob, daß selbst dieser heftige Gegner nicht in der Lage war zu sagen, man hätte absichtlich Profile gewählt, welche bei der geringsten Überschreitung der Höchstwassermengen überrollen würden und sohin Überschwemmungen herbeiführen konnten. Das wäre aber der Fall, wenn nach der Behauptung des Herrn Bozděch seinerzeit mit $13.400 m^3$ statt mit $6000 m^3$ gerechnet worden wäre. Gestatten Sie mir nun, daß ich mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit nur mit Schlagworten spreche.

Ich halte im vorliegenden Regierungsprojekte das Sicherheitsmaß von 30 cm für viel zu klein! Ich halte es weiter für notwendig, daß die Ziffer von $14.000 m^3$ nachgeprüft werde. Diese Ziffer von $14.000 m^3$ ist so weittragend und so wichtig, daß wir dies mit Fug und Recht verlangen können. Wenn Herr Ministerialrat Lauda sagt, es sei die Ziffer von 14.000 eine Maximalziffer, so erlaube ich mir zur Illustrierung zu antworten, daß er sich selbst widersprochen hat. Sie ist ja nach seinen Ausführungen ein Mittelwert und aus einem höheren und einem niedrigeren Wert gebildet. Ist nun dieser höhere Wert nicht vertrauenswürdig, nun dann hätte er vollständig ausgeschieden werden müssen, und Herr Ministerialrat Lauda hätte dann bloß den niederen Wert allein nehmen dürfen. Ich führe noch an, daß die Ziffer von $14.000 m^3$ auf so umständlichen Wegen abgeleitet wurde, daß der Herr Ministerialrat zugeben wird, daß sie die Gefahr großer Unsicherheiten in sich birgt. Wir wissen ja, wie Pegelablesungen bei solchen Hochwasserkatastrophen entstehen! Die Pegelrelationen sind selbst aber wieder nicht maximale, sondern wieder mittlere Werte. Ich muß ferner drauf hinweisen, daß die Ziffer von $14.000 m^3$ aus einer Konsumtionskurve entstanden ist, von der Herr Ministerialrat Lauda selbst gesagt hat, daß ihr eine Unsicherheit von 7 bis 10% zukommt; selbstverständlich können also auch die $14.000 m^3$ nicht genauer sein. Ich verahre mich aber dagegen,

daß man, wenn ich behaupte, die Ziffer kann auch größer sein, mir viel leicht zumutet, ich ließe abändernde Ungenauigkeiten bloß nach aufwärts nicht aber auch nach abwärts zu. Es liegen also gewiß große Ungenauigkeiten vor; und angesichts derselben halte ich es für notwendig, einen viel höheren Sicherheitsabstand als bloß 30 cm bei den Dämmen anzuwenden. Es wurde auch von der Eindämmung des Tullnerfeldes gesprochen. Gerade Herr Ministerialrat Lauda war es, der damals bei der Vorlage seines einschlägigen Projektes und angesichts des unerwartet großen Höchstwassers vom Jahre 1899 einen Sicherheitsgrad von 126 cm verlangte. Warum er nunmehr soweit abgeht, wäre notwendig zu wissen; ich muß aber darauf, als auf eine sehr beachtenswerte Wendung hinweisen. 30 cm als Sicherheitsgrad für die Sicherung städtischen Gebietes sind nach meiner Überzeugung vollkommen unannehmbar! Ein wesentlicher Übelstand im Regierungsprojekte besteht darin, daß der Hochwasserschutz der Donau sonst wohl ausgezeichnet gearbeitet ist, daß aber im Regierungsprojekte alle sonstigen Rücksichten nach meiner Meinung ungenügende Beachtung gefunden haben. Es muß jedem auffallen, daß, nachdem hinter dem Damme eine andere wichtige technische Kommission arbeitet, diese zur Beantwortung der vorliegenden Fragen nicht mit herangezogen wurde. Ich weise nur darauf hin, daß die hinter dem Damme neu entstandene Stadt sich immens ausdehnen wird und so große Rücksichten fordert, daß es nicht angeht, mit einer einzigen Linie im Hochwasserprofil diese neue Stadt als abgetan zu betrachten und vom großen Strome geradezu abzuschließen.

Um die Nichtberücksichtigung tatsächlicher Verhältnisse und derzeitiger Umstände an einem verhältnismäßig untergeordnetem Gegenstande schon darzutun: Glauben Sie vielleicht, daß sich die Bevölkerung Wiens ihre so außerordentlich besuchten neuen Badeplätze nehmen lassen wird? Glauben Sie, daß man mit den paar projektierten kleinen Unratkanälen für alle zukünftigen Zeiten das Auslangen finden wird? War schon das jetzige Inundationsgebiet den linken Ufergemeinden ein schweres Annäherungshindernis zum Strome und umgekehrt, so ist das beim projektierten Abtragungsgebiete in so hohem Maße der Fall, daß Abhilfe dringend notwendig ist. Schließlich behalte ich mir vor, weitergehende Anträge zu stellen; ich meine, daß es, bevor an das Detailprojekt geschritten wird, unbedingt notwendig ist, die wirtschaftlichen Interessen im höheren Maße zur Geltung zu bringen, als es im Regierungsprojekte bisher der Fall ist. Mit dem bloßen Hochwasserschutz allein ist die große Frage nicht genügend beantwortet! Mit diesen wenigen Worten will ich dieses Thema verlassen.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat noch eine Ehrenpflicht zu erfüllen, und ich glaube, er wird sie auf meinen Antrag hin erfüllen, obwohl ich gewiß nicht in dem Rufe stehe, daß ich den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein als eine wechselseitige Versicherungsgesellschaft für gegenseitige Verhimmelung ansehe. Ich muß zur Begründung meines Antrages sagen, daß Herr Waldvogel, zur Zeit als die Stadtbahn projektiert wurde, hier das Objekt der auserlesensten Angriffe gewesen ist. Ich muß aber auch betonen, daß sich seine Vorhersagungen dennoch bewährt haben. Er hat auch gegen das Tauernbahnprojekt der Regierung sehr scharf Stellung genommen. Er ist aber auch dafür hier in einer Art und Weise angegriffen worden, wie es im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein noch nie der Fall gewesen ist. Auch hier hat er trotzdem mit seinen Warnungen Recht behalten! Dessenungeachtet hat sich Herr Waldvogel nochmals bereit erklärt, hier in einer so wichtigen Frage wie es das vorliegende Donauregulierungsprojekt ist, zu sprechen. Wenn es ein Sprichwort gäbe: „Wenn einer zweimal lügt, von dem Manne glaubt man auch nicht, daß er das drittemal etwas anderes als eine Lüge sagen würde“, so würde ich dieses Sprichwort bezüglich Waldvogel umgekehrt anwenden, und zwar in dem Sinne, daß ich sage: „Wenn jemand zweimal das Richtige in so treffender Weise vorausgesagt hat, kann man nicht annehmen, daß dieser Mann das drittemal Unrecht haben wird!“ Waldvogel war es, der mutig zuerst die Höchstwasserziffer von $15.000 m^3$ gegenüber den $6000 m^3$ genannt und mit einer Hartnäckigkeit verteidigt hat, die aller Ehren würdig ist. Er hat unentwegt und ungebeugt einen hohen Sicherungsgrad zwischen Höchstwasser und Dammkrone verlangt.

Ich will Sie daher, meine Herren, nun auffordern, dem Herrn Waldvogel für diese mannhafte Tat ein freundliches Andenken zu bewahren.

Versammlung am 12. April 1910*).

Ober-Kommissär Ing. Karl Schubert:

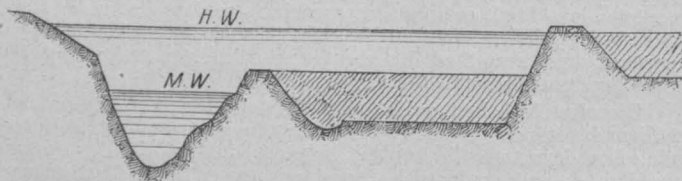
Hochansehnliche Versammlung! Durch die Ausführungen der sehr geehrten Herren Redner, welche in früheren Versammlungen bereits zu Wort gekommen sind, ist die in Verhandlung stehende Frage in erschöpfender Weise erörtert worden. Es kann nicht meine Aufgabe sein, das Vorgebrachte in irgendeiner Weise einer Kritik zu unterziehen, ich möchte mir nur erlauben, einen sozusagen konstruktiven Vorschlag vorzubringen, der vielleicht die Berücksichtigung der berufenen Fachmänner finden könnte. Ich stehe mit diesem Vorschlage vollständig auf Seite derjenigen Redner, welche eine Ausgestaltung der bestehenden Hochwasserschutzmaßnahmen für ausreichend und durchführbar erachten

*) „Zeitschrift“ Nr. 16 I. J., S. 263.

und begrüße daher das Regierungsprojekt, welches auf dem Prinzip der einheitlichen und ungeteilten Abfuhr der Hochwässer beruht, mit dem Wunsche, daß demselben eine baldige Ausführung beschieden sein möge.

Mein Vorschlag geht dahin, die Durchflußkapazität des Donaudurchstiches bei Wien auf die erforderliche mit 14.000 m^3 pro Sekunde berechnete Höhe zu bringen, ohne die unbedingte Erhöhung der dermalen bestehenden Dämme notwendig zu machen, und ohne dabei den derzeit für die Schifffahrt erforderlichen Stromquerschnitt zu verändern. Dies ist nach meiner Meinung dadurch möglich, daß 1. die Donau unterhalb Wiens eine Regulierung erfährt, welche es ermöglicht, die vorgenannte Wassermenge von 14.000 m^3 pro Sekunde im Strombette aufzunehmen und ohne Rückstau bis zur dermaligen Dammkrone weiter zu leiten; 2. durch entsprechende Abgrabung des Inundationsgebietes.

Insbesondere diese Abgrabung wäre jedoch so einzurichten, daß eine öftere Überflutung dieses Gebietes als dermalen nicht eintreten kann. Zu diesem Zwecke müßte das derzeitige linke Stromufer als Damm erhalten bleiben. Das Strombett würde dann ungefähr folgenden Querschnitt erhalten:



Der Übertritt der Wasser in das Inundationsgebiet hätte mittels eines sanft geneigten Überfalles in der Strecke zwischen Langenzersdorf und dem Wiener Gemeindegebiete im Falle des Eintrittes von Hochwasser zu erfolgen und nur in diesem Falle, da bei Mittel und Niederwasserstand ein Übertritt der Wasser nicht erfolgen könnte. Selbstverständlich müßte das linke Stromufer vollständig kontinuierlich sein, d. h. es müßte z. B. die in demselben derzeit noch vorhandene Lücke zwischen Nordwestbahnbrücke und Kaiser Franz Josef-Brücke geschlossen werden.

Da das Gefälle der Donau auf die Länge des Durchstiches 8 m beträgt, müßte, solange der Wasserstand das dermalige linke Stromufer nicht übersteigt, das Inundationsgebiet nach wie vor vollkommen trocken liegen. Der Begründung des abgegrabenen Gebietes könnte durch Aufbringung einer dünnen Schichte fruchtbarer Erde auf das bloßgelegte Schotterbett nachgeholfen werden. Dieser Stromquerschnitt empfiehlt sich auch für die Regulierung der Donau unterhalb Wiens, weil durch denselben der für die Schifffahrt notwendige Mittelwasserstand gar nicht tangiert wird.

Die Brückenpfeiler, deren Fundamente durch die bedeutendere Tieferlegung des Terrains bloßgelegt würden, wären durch geeignete Kunstbauten in Eisenbeton oder Stein entsprechend zu verstärken. Das abgegrabene Erdreich könnte zur Ausfüllung des alten Donaubettes soweit benützt werden, daß die Lücke zwischen dem bebauten Teile des XXI. Bezirkes und dem Inundationsgebiete vollständig planiert würde. Dieses Gebiet würde sich dann in ganz ausgezeichneter Weise zu Lagerplätzen und Fabrikanlagen eignen, und auch Fundamente für etwaige Gebäudeanlagen in diesem angeschütteten Terrain sind nicht ausgeschlossen. Wenn es den Venezianern gelungen ist, auf den Lagunen des Mittelmeeres die Fundamente für ihre weltberühmte Stadt zu schaffen, so wird es wohl mit den der Bautechnik heute bekannten Mitteln möglich sein, in diesem dann vollständig trocken liegenden Terrain Gebäude zu fundieren. Dadurch würden nicht unbedeutende Flächen den Zwecken des Gewerbes und der Industrie, welche für ein im Bereiche der Großstadt gelegenes Gebiet wohl in erster Linie in Betracht kommen, nutzbar gemacht, und der XXI. Bezirk dem übrigen Stadtgebiete näher gebracht, ohne daran denken zu müssen, das den Bewohnern Wiens bereits lieb gewordene Strandbad am Gänsehäufel wieder aufzuheben.

Eine Erhöhung der Dämme zum Zwecke der Vergrößerung der Durchflußkapazität des Donaubettes halte ich für bedenklich, weil die Hochwassergefahr für Wien nicht allein in der unmittelbaren Überflutung der Dämme, sondern auch darin besteht, daß das Grundwasser hinter den Dämmen ansteigt, daß ferner im Donaukanal ein Rückstau eintreten muß, welcher den Abfluß der Wienwässer und der Wässer der Sammelkanäle zu behindern geeignet ist. Welche Wirkung ein solcher Rückstau hervorzubringen vermag, konnte man im Jahre 1903 beobachten, in welchem Jahre bekanntlich die neu aufgeführten Kaimauern in der Nähe des Aspernplatzes untergraben wurden, weil die im Wienflußbette mit großer Geschwindigkeit talwärts geführten Gewässer infolge gleichzeitigen Hochwassers im Donaukanal nicht mit gleicher Geschwindigkeit weitergeleitet wurden.

Aus demselben Grunde ist auch dem Donaukanal hinsichtlich der Abfuhr der Hochwässer keine besondere Bedeutung beizulegen, und wären daher die als Höchstwassermenge berechneten 14.000 m^3 pro Sekunde uneingeschränkt auf das Bett des Hauptstromes zu übertragen. Der Donaukanal und die an demselben geschaffenen Anlagen erfüllen ihren Zweck als Hafenanlagen in ausreichender Weise, es ist gar nicht notwendig, dem Donaukanal auch eine Mitwirkung bei Abfuhr der Hochwässer zuzuweisen.

Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda:

Meine Herren! Auf der Tagesordnung unseres letzten Diskussionsabends über die Frage des Hochwasserschutzes der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien war ich bereits als Schlußredner nach dem Herrn Ing. Schubert vorgemerkt. Ich will an dieser Reihenfolge trotz des Umstandes festhalten, daß sich zwischenzeitlich noch ein weiterer Redner in dieser Frage zum Worte gemeldet hat, weil der von mir zu bewältigende Stoff schon zu bedeutender Höhe angewachsen ist und die bezüglichen Aufklärungen vielleicht geeignet sein werden, eventuelle Bedenken gegen das Regierungsprojekt zu zerstreuen.

In meinen Ausführungen werde ich mich selbstverständlich nur auf das unbedingt Notwendige beschränken und dabei genau der Reihe der bisherigen Redner und ihrer Darlegungen folgen.

Dem Herrn Strombaudirektor Bozdech sind wir gewiß alle dankbar für seine Klarlegung der dem ursprünglichen Projekte der Donauregulierung bei Wien unterstellt gewesenen Grundlagen. Auch möchte ich es zur Beruhigung etwa aus Anlaß unserer Diskussion ängstlich gewordener Bevölkerungskreise als vollkommen richtig bezeichnen, daß gegenwärtig, nachdem die Hochwasserdämme nächst Wien entsprechend aufgeholt worden sind, bei der Wiederkehr einer der Katastrophe des Jahres 1899, also der der größten des abgelaufenen Jahrhunderts gleichkommenden Hochflut, eine Überhöhe der Schutzdämme über den Wasserstand von mindestens 66 cm in der Wiener Donaudurchstichstrecke vorhanden sein würde.

Dem Präsidenten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Herrn Prof. Dr. Eduard Sueß, gebe ich zunächst meiner aufrichtigen Freude und meinem innigsten Danke darüber Ausdruck, daß er sich bewogen gefunden hat, in die Diskussion einzugreifen und derselben dadurch gleichsam eine allgemein wissenschaftliche Weihe zu verleihen. Auch muß ich ihm meine Bewunderung aussprechen, mit welcher scharfen Auge er die für die Bemessung des sogenannten Sicherheitstreifens wichtigsten Argumente erkannt und in welcher rhetorisch eleganter Form der Herr Präsident diese letzteren zur Erhärtung der Behauptung verwendet hat, bei der Dimensionierung dieses Streifens mit dem Maße von nur 30 cm sei etwas zu „sparsam“ vorgegangen worden. Denn in der Tat würde auch nur eines dieser Argumente bei der fraglichen Dimensionierung unberücksichtigt geblieben sein, würde es nämlich richtig sein, daß der nicht ebenen Gestaltung der Oberfläche des Wasserspiegels und dem Einflusse der Stromkrümmung, dann der Durchlässigkeit der einer landseitigen Berme entbehrenden Dämme keine Beachtung geschenkt worden wäre, so würde es gewiß berechtigt erscheinen, das früher erwähnte Maß des Schutzstreifens für allzu gering veranschlagt zu betrachten. Wäre es ja doch unter Umständen auch begründlich, daß die auf den Dämmen zu deren Verteidigung exponierten Ingenieure, wenn das Wasser nahe an die Dammkrone reicht, ein „desperates Gefühl“ beschleicht und daß die Hydrologen gerade im kritischsten Momente der Hochwasserkatastrophe „den Kopf verlieren“ und auf die Durchführung der für die Lösung von Hochwasserschutzfragen wichtigsten Messungen vergessen haben konnten.

Wie wichtig beispielsweise der Einfluß der Oberflächengestaltung des Wasserspiegels in Flußkrümmungen auf die Bestimmung des Höchstwasserniveaus ist und welche Schwierigkeiten sich der exakten Bemessung dieses Einflusses entgegenstellen, sei an der Hand eines Beispiels erörtert.

In Krakau, unmittelbar oberhalb des alten Wawelschlosses, zeigt die Weichsel eine bedeutende Krümmung. Als es sich um die dauernde Sicherung dieser Stadt gegen Hochwassergefahren handelte, mußte der durch diese Krümmung hervorgerufene Wasserstau in Rechnung gezogen werden. Aber wie? Da, um mich eines Ausdruckes des Herrn Präsidenten zu bedienen, die Einsicht in die „Lehrbücher“ folgendes Resultat ergab:

Fargue behauptet auf Grund eines Laboratoriumversuches, der Einfluß der Krümmung sei gleich Null.

Nach der Formel von Dr. Grashof

$$h = \frac{v^2}{g} \cdot \log \left(1 + \frac{b}{\sigma} \right),$$

(v = mittlere Geschwindigkeit,

b = Breite,

σ = innerer Krümmungsradius),

ergab sich der Stau mit 85 cm ,

nach jener von Nazzani übermittelten Formel von Humphreys und Abbott:

$$h = 0.025 N v^2 \sin^2 \alpha,$$

(N = Anzahl der ein Polygon bildenden Tangenten,

α = äußerer Tangentenwinkel)

mit 21 bis 28 cm .

Die auf du Buats Empfehlung von Dr. Grashof angewendete Formel

$$h = c \frac{\Phi}{\varphi} \sin^2 \frac{\varphi}{2} \frac{v^2}{2g},$$

$\left(\cos \frac{\varphi}{2} \frac{\sigma + b}{\sigma + b} \text{ und } \frac{c}{2g} = 0.0123 \right)$ Φ = ganzer Krümmungswinkel

lieferte für den Aufstau den Wert von $12 = 13 \text{ cm}$.

Die Methode von Hermanek, dann jene Formel, welche die Forschungen von Bresse, du Buat und Boussinesq zusammenfaßt und lautet

$$y + h = \frac{v^2}{g} \left\{ 2.303 (\log x_1 - \log x_0) + \frac{0.0042}{t} \sqrt{\frac{x_1 - x_0}{x_1 + x_0}} \right\}$$

konnten überhaupt nicht Verwendung finden, weil ihre Grundlagen von den in Krakau durch die Weichsel gebotenen weit abweichen.

Was war nun von den zwischen 0 und 85 cm differierenden Resultaten als richtig anzusehen, zumal auch eine vom hydrographischen Zentralbureau an die Schwesterinstitute des In- und zum Teil auch des Auslandes gerichtete diesfällige Anfrage allgemein dahin beantwortet wurde, daß zwar ein Aufstau in den Krümmungen beobachtet werde, aber konkrete Erhebungen über den Einfluß der Flußkrümmungen mangeln? Erst ein zufälligerweise aufgefundenes, zur Zeit eines Hochwassers durchgeführtes Nivellement beider Weichselufer in Krakau ermöglichte auf Grund der gleichzeitigen Anwendung der oben zitierten Grashof'schen Formel einen Rückschluß für die mutmaßlich richtige Einschätzung des Krümmungseinflusses im schließlich festgehaltenen Ausmaße von 30 cm.

von Wien, bzw. als eine Ergänzung meiner früheren diesbezüglichen Ausführungen betrachten zu wollen, die in Anbetracht des Umstandes, daß das umfangreiche Material in zwei kurze Vorträge zusammengepreßt werden mußte, selbstverständlich nicht alle einschlägigen Details umfassen konnten und naturgemäß den aufmerksamen Zuhörer vielfach zu begründeten Zweifeln berechtigten.

Daß zunächst der Einfluß der Stromkrümmung und der Oberflächengestaltung bei Bestimmung des Höchstwasserniveaus und der Höchstwassermenge die notwendige Berücksichtigung gefunden hat, geht daraus hervor, daß der ganze Aufbau der einschlägigen Studie des hydrographischen Zentralbureaus auf den Wasserstandrelationen, das heißt auf Wasserstandablesungen beruht und daß die zur Ablesung gelangenden Pegel der Donaudurchstichstrecken bei Wien sämtlich an dem rechten, d. i. am konkaven, also auf demjenigen Ufer situiert sind, an welchem der Einfluß der Krümmung am nachteiligsten für die Wasserstandhöhe sich äußern muß. In den Pegelungen ist daher der durch die Krümmung hervorgerufene Stau bereits enthalten, und es ist somit auch die Pegelrelation- und die darauf basierte Wassermengenermittlung nicht mehr durch ein den Einfluß der Stromkrümmung darstellendes Maß zu korrigieren. Aber nicht nur dieser Einfluß, sondern auch jener

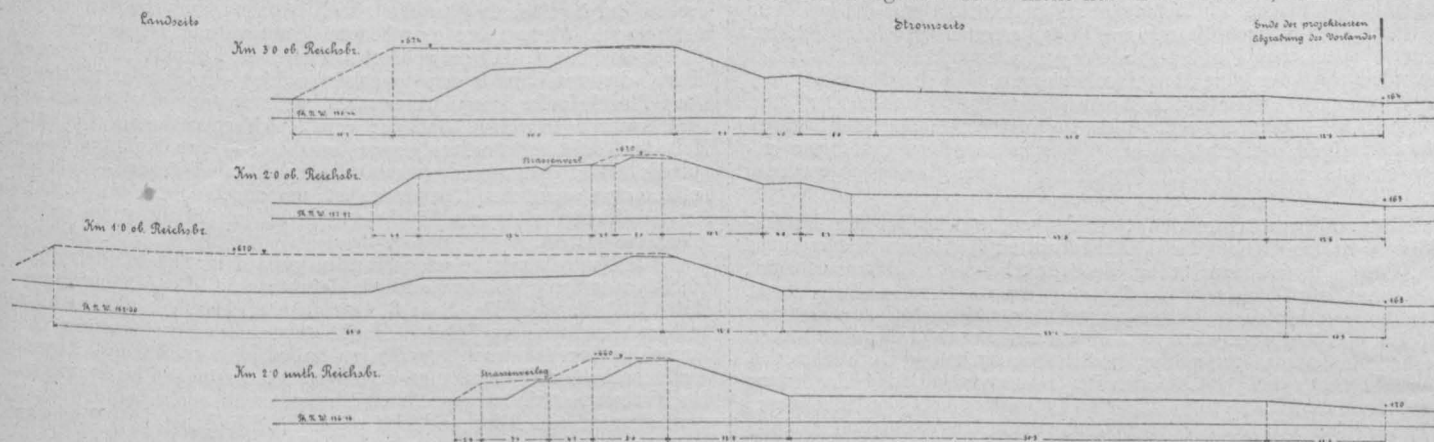


Abb. 1 Querprofile des Hochwasserdammes am linken Ufer der Wiener Donaudurchstichstrecke

Ich könnte noch mehrere Beispiele erwähnen, ich könnte die Erhebungsergebnisse bezüglich des Donaustromes bei niedrigen Wasserständen vorführen, welche speziell gezeigt haben, daß infolge der Schotterbänke am konvexen Ufer der Aufstau am konkaven Ufer nicht nur paralytisch, sondern mitunter sogar überboten wird, ich könnte auch eines Versuchfeldes an der Salzach bei Oberndorf gedenken, wo zum

der nicht ebenen Oberflächengestaltung des Wasserspiegels und aller vielleicht sonst noch eine Erhöhung des Wasserniveaus am Ufer hervorbringender Umstände ist in den Resultaten der Studie des hydrographischen Zentralbureaus insoweit berücksichtigt, als diese Umstände bei früheren, faktisch stattgehabten Hochwasserverläufen in die Erscheinung getreten sind.

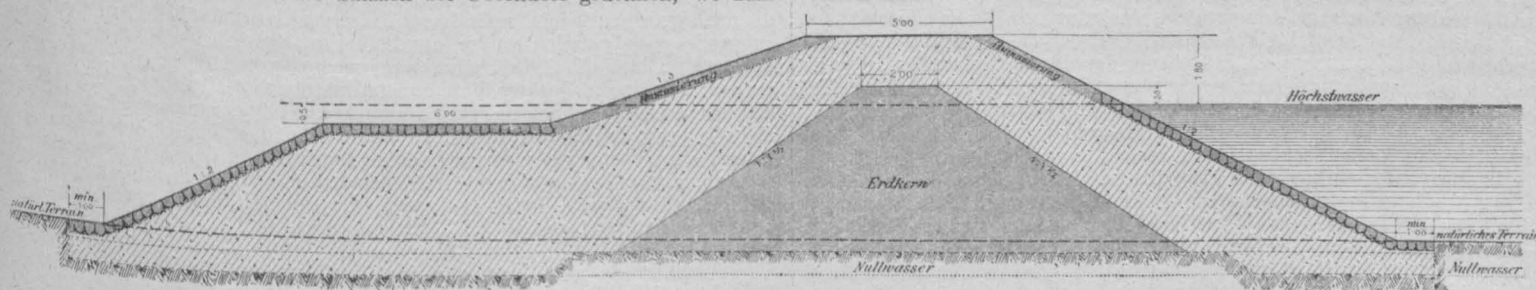


Abb. 2 Normalprofil des Marchfeldschuttdammes unterhalb Wien

Zwecke des Studiums der Wasserstandverhältnisse in Krümmungen der hydrographische Dienst Pegel in Abständen von je 10 m beidseitig errichtete und an denselben jeden größeren Hochwasserverlauf beobachten und registrieren läßt, ich will aber davon im Hinblick auf die Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit um so mehr absehen, als doch wohl schon das eine Beispiel genügen dürfte, um nochmals betonen zu können, wie richtig die diesbezügliche Einwendung des Herrn Präsidenten wäre, wenn bei Bemessung des Sicherheitstreifens an der Donau bei Wien auf den Umstand der Flußkrümmung nicht Bedacht genommen worden sein würde.

Glücklicherweise ist dies aber der Fall. Ebenso finden sich landseitige Bermen an den Hochwasserdämmen vor, sind bis in das kleinste Detail bewirkte vollkommene Wassermessungen in den modernsten Instrumenten an den Konsumtionsprofilen der Donau bei Linz, Stein und Wien zu den Zeiten der größeren Hochwässer seit dem Jahre 1897 durchgeführt worden und hat weder mich noch meine engeren Kollegen vom hydrographischen Dienste auf den Dämmen ein desperates Gefühl auch nur einen Moment beschlichen.

Wenn es mir gestattet ist, dies des näheren kurz auszuführen, so bitte ich dies nicht etwa als eine Kritik der mir außerordentlich wertvollen Ausführungen des Herrn Präsidenten, sondern nur als eine weitere Begründung des von mir vertretenen Projektes für den Hochwasserschutz

Daß sich landseitig der Hochwasserdämme in der Wiener Durchstichstrecke entsprechend breite und abgeplattete Bermen vorfinden, will ich durch Vorführung einzelner Profile dieser Dämme (siehe Abb. 1) erweisen und hiezu einschaltend bemerken, daß die in dieser Darstellung ersichtlichen strichlierten Linien die Dimensionierung dieser Profile nach Ausführung des Regierungsprojektes über den Hochwasserschutz von Wien kennzeichnen.

Das Normalprofil des Marchfeldschuttdammes unterhalb Wien zeigt die in Abb. 2 ersichtliche Gestaltung.

Bei Vorführung der Grenzkurven der Wassermengenwerte für das Profil an der Kaiser Franz Josef-Brücke des Wiener Donaudurchstiches habe ich bereits Gelegenheit gehabt, darauf hinzuweisen, daß seit dem Jahre 1897 bei jedem größeren Hochwasser vollkommene Geschwindigkeitmessungen bewirkt worden sind. Damit ist der Beweis erbracht, daß auf die rechtzeitige Durchführung von Messungen während der Hochwasserkatastrophen nicht vergessen wurde, was ja auch deshalb ganz ruhig eingestehen kann, daß wir Hydrologen uns der Sünde schuldig machten, die so bedeutende Opfer verursachenden, beklagenswerten Hochwasserkatastrophen geradezu herbeigewünscht zu haben, um uns in die Kenntnis jener wichtigen Wassermengenwerte zu setzen, die schon damals für die Lösung mancher der aufgeworfenen wichtigen Fragen des

Donaustromes uns unentbehrlich erschienen. Zu diesen Fragen gehörte unter anderen auch die Beurteilung des Einflusses der Niederwasserbauten auf das Stromregime und ich wäre daher auf Grund der durchgeführten Erhebungen in der Lage, mich ganz eingehend über das hydrologische Verhalten dieser Bauten, über deren Zweckmäßigkeit sowie auch darüber auszusprechen, ob deren ursprüngliche Anordnung eine richtige war oder nicht. Ich will das aber heute selbstverständlich unterlassen und nur an der Hand der vor und nach Ausführung dieser Bauten erhobenen Konsumtionskurven konstatieren, daß der Einfluß der Niederwasserregulierung auf die Niederwässer sich durch eine Hebung des Wasserstandes äußert, daß diese Hebung bei Pegelständen bis zu + 170 cm ober Null selbst das Maß von 62 cm erreicht, aber bei Ständen von katastrophaler Höhe nahezu wieder vollständig verschwindet. Die Richtigkeit der hierdurch erwiesenen Behauptung, daß durch die nächst Wien im Donauströme bewirkte Niederwasserregulierung eine Erhöhung des Höchstwasserniveaus nicht oder doch nur von einem nicht mehr meßbaren Betrage herbeigeführt wird, erscheint übrigens auch durch die in meinem ersten Vortrage hervorgehobene Tatsache bestätigt, daß in jenen Donauströmestrecken, in welchen nicht bedeutende Veränderungen des Stromprofils, wie beispielsweise die Zusammenfassung weiter Retentionsgebiete in einen engen Flußschlauch stattgehabt haben, die während eines vierhundertjährigen Zeitraumes aufgetretenen Erosionen, künstlichen oder natürlichen Flußbetsänderungen oder dgl. auf die Nivellette katastrophaler Wässer ganz ohne Einfluß waren. Vor der Majestät einer dahinströmenden Wassermenge im Ausmaße von 10.000 bis 14.000 m³/Sek. verschwindet kleinliches Menschenwerk; im fortschreitenden Ausbildungsprozesse der für den Abfluß solcher Wassermassen von der Natur gebildeten Gerinne spielt selbst der Begriff „Zeit“ eine ganz untergeordnete Rolle.

Ich wende mich nun den Gefühlen zu, welche bei der Dammverteidigung in den Herzen der damit betrauten Ingenieure wachgerufen werden. Unter der Voraussetzung, daß die Dämme solid gebaut sind, daß sie schon stattgehabten Hochfluten wiederholt vortrefflich Stand gehalten haben, daß diese Deiche in achtungsgebietenden Dimensionen erstellt und erhalten erscheinen, daß sich der Wasserabfluß neben diesen Bauwerken in einem geregelten, jede Querströmung verhindernden Gerinne vollzieht, daß endlich für die Dammverteidigung das hierzu erforderliche Material an entsprechenden Orten deponiert worden ist usw., wie dies doch alles bei der Wiener Donaustromstrecke im hohen Maße zutrifft, besteht die Gefahr eines Dammbruchs doch hauptsächlich nur dann, wenn der Deich etwa überrollen würde. Desperate Gefühle können in den durch das Leben am Wasser und durch die mit dem verantwortungsvollen Wasserbauberufe untrennbar verbundenen Vorkommnisse aller Art doch etwas hart gewordenen Herzen der Ingenieure daher wohl auch nur dann ausgelöst werden, wenn die Gefahr dieses Überrinnens besteht, bzw. wenn Zweifel berechtigt sind, daß die geringe zwischen Dammkrone und Wasserstand noch bestehende wasserfreie Spanne sich allmählich vermindern in relativ kurzer Zeit nicht mehr vorhanden sein werde. Unsicherheit in der Beurteilung kommender Ereignisse erzeugt Zweifel und eventuell auch desperate Gefühle, und da dieser Unsicherheit durch die Ausbildung des Wasserstandnachrichten- und Wasserstandprognosendienstes, zumal nach Einführung der automatischen Fernleitung, im Donaustromgebiet vollkommen begegnet ist, sind solche Gefühle für denjenigen ausgeschlossen, der den Wert dieser hydrographischen Einrichtung entsprechend einschätzt. Im Hochwasserjahre 1899 war man allerdings nahe daran, bei der Dammverteidigung den Kopf zu verlieren. Als damals aus Schärding die telegraphische Meldung kam, daß sich dort ein um 3 m höherer Pegelstand wie im Hochwasserjahre 1897 eingestellt habe und man im Unklaren über die Wirkung dieser außerordentlichen Wasserhöhe auf den daraus für Wien resultierenden Wasserwuchs, bzw. der Meinung war, dasselbe werde hier zwar geringere aber immerhin doch ähnliche Maße wie in Schärding erreichen, galt es in gewissen Kreisen für eine bereits beschlossene Sache, mit der Delogierung der Leopoldstadt und der anstoßenden Bezirke vorgehen zu müssen. Erst der Eingriff der Hydrographie hat die Köpfe wieder zurechtgesetzt und Sie, meine Herren, ersehen daraus wohl deutlich, auf was für Umstände die Desperation damals zurückzuführen war und mit welchem Gefühl der Sicherheit und inneren Befriedigung ich und meine Kollegen auf dem Dämme, bzw. der Scheitelstrecke zur Zeit der Wasserstandkulmination neben spielenden Kindern in der Überzeugung gestanden sind, die maximale Wasserstandhöhe auf 5 cm und den Eintritt derselben auf zwei Stunden genau zirka 48 Stunden voraus bestimmt und dadurch, allerdings unter gleichzeitiger Übernahme einer kolossalen Verantwortung, die Ausführung einer Maßnahme verhütet zu haben, die selbstverständlich mit den nachteiligsten Konsequenzen verbunden gewesen wäre.

Von Gefühlen hängt übrigens das Maß des Sicherheitstreifens nicht ab, sondern von hydrologischen und bautechnischen Momenten. Je ausgedehnter das Studium zur Feststellung vergangener Hochfluten war, ein je reichlicheres und sicheres Material zur Beurteilung der Entstehungsmöglichkeiten von Hochwasserkatastrophen zur Verfügung stand, je länger der Zeitraum ist, aus welchem Nachrichten über den Verlauf solcher Ereignisse stammen, kurz, je eindringlicher die bezügliche hydrologische Forschung über ein zu untersuchendes Flußgebiet getrieben werden konnte, um so eher kann vom Standpunkte der Hydrologie eine Reduktion des Sicherheitsmaßes zugestanden, bzw. ja selbst auf die Anwendung eines solchen unter der Voraussetzung verzichtet werden, daß nur jene Überhöhe über das bestimmte Höchst-

wasserniveau vorhanden sei, welche aus bautechnischen Gründen zur Schaffung eines widerstandsfähigen Gerinnes zur Abfuhr der Höchstflut notwendig erscheint. Bedenkt man nun, daß wohl noch kein Strom über eine Geschichte der Hochfluten verfügt, wie die Donau, daß diese Geschichte über einen fast tausendjährigen Zeitraum reicht, daß es wohl kaum einen Strom in der Welt gibt, der wie die Donau nächst Wien besser gebaute, größer dimensionierte und mehr versicherte Dammschutzanlagen besitzen würde, daß diese nach ihrer beabsichtigten Ergänzung eine Kronenbreite von 8 bis 150 m aufweisen, so gehört meiner Meinung nach kein besonders großer Mut dazu, um für die beantragte Wahl eines Sicherheitstreifens von 30 cm Höhe die Verantwortung vor der Geschichte für alle Zeiten zu übernehmen, zumal ich bereits darauf hinweisen konnte, daß bei der Ermittlung des Höchstwasserniveaus mit großer Vorsicht vorgegangen, immer das relativ Ungünstigere in Kalkulation genommen und endlich auch, wie ich noch hinzufügen will, bei der Profildimensionierung des neuen Gerinnes mit ungünstigeren Gefällwerten gerechnet wurde, als sich solche voraussichtlich einstellen werden.

Wenn sich der Herr Präsident der allerdings sehr großen Mühe unterziehen würde, jede einzelne Ziffer der vom hydrographischen Zentralbureau durchgeführten Studien zur Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen Wiens einer eingehenden Überprüfung zu unterziehen, so bin ich überzeugt, daß er wohl mit demselben Freimut, mit dem er erklärte, die von ihm früher favorisierte Idee der Wiedereröffnung des alten Floridsdorfer Donauarmes nicht mehr weiter verfolgen zu wollen, auch anerkennen würde, daß das vom technischen Komitee beantragte Maß des Sicherheitstreifens, zwar sparsam — das Komitee hat eben auf die Steuergelder entsprechend Rücksicht zu nehmen — aber doch vollkommen ausreichend bemessen ist, um der Zukunft, um dem Urteil der Geschichte mit gar nicht besonders kühner Stirne ruhig entgegen sehen zu können.

Ich wende mich noch weiterhin [mit dem Sicherheitstreifen beschäftigt] müssen und ich schließe daher meine, die Ausführungen des Herrn Präsidenten Dr. Sueß betreffenden Darlegungen, nicht ohne nochmals meinem ergebensten Danke sowie namentlich meiner Genugtuung darüber Ausdruck gegeben zu haben, daß er sich mit Ausnahme des Sicherheitstreifens meinen sonstigen Anschauungen in Angelegenheit des Hochwasserschutzes von Wien angeschlossen und was für mich noch wertvoller ist, sich klipp und klar gegen die Schaffung eines Hochwasserentlastungsgerinnes ausgesprochen hat.

Dem Herrn Ministerialrate Sie dek danke ich für seine mir zuteil gewordene Unterstützung. Er leiht mir schon seit 15 Jahren seine wertvolle Kraft in der Ausbildung der Hydrographie Österreichs und hat sich mit seinen den Hochwasserschutz Wiens betreffenden Ausführungen auch in dieser Diskussion als ein treuer Mitarbeiter erwiesen.

Hofrat Mrasick hat die in Rede stehende Hochwasserschutzfrage vom Standpunkte der Binnenschifffahrt in geistreicher Weise behandelt und namentlich mitgeteilt, daß seinem Projekte für die Ausgestaltung des Floridsdorfer Hafens laut eines Kommissionsbeschlusses die nach dem heutigen Stande dieser Frage ganz unzulängliche Annahme zugrunde gelegt werden mußte, zur Sanierung des Wiener Hochwasserschutzes sei bloß die Abfuhr einer Wassermenge von 1100 m³/Sek. erforderlich. Ich danke ihm für diese äußerst interessante Mitteilung, ebenso wie für seine Zustimmung zum nunmehrigen Regierungsprojekte für die Ergänzung des Hochwasserschutzes von Wien, doch bin ich bescheiden genug, seine besonders warm gehaltene Anerkennung der Arbeiten und Leistungen des hydrographischen Dienstes zum Teile doch auf die persönliche Freundschaft zurückzuführen, die uns miteinander verbindet und bezüglich welcher ich bitte, sie mir auch weiterhin bewahren zu wollen.

Ich wende mich nunmehr den Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel zu, dessen unbestreitbares Verdienst es ist, sich schon längere Zeit mit der Hochwasserschutzfrage Wiens befaßt, bzw. schon zu einer Zeit auf das Unzureichende der bestehenden Hochwasserschutzmaßnahmen aufmerksam gemacht zu haben, da die Öffentlichkeit sich in der Sicherheit wiegte, die österreichische Kaisertadt gegen die Hochfluten des Donaustromes vollkommen geschützt zu wissen. Sein Verdienst aber ist um so größer, als er sich nicht bloß darauf beschränkte, auf das Unzureichende öffentlich aufmerksam gemacht zu haben, sondern seine ganze Kraft in den Dienst der Sache stellte und auch noch gegenwärtig stellt, um den Schutz der Stadt auch tatsächlich zu erreichen. Der hydrographische Dienst hat wohl unwidersprochen das grundlegende Material für die Erkenntnis dieser Unzulänglichkeit der Schutzmaßnahmen sowie auch dafür geliefert, die Frage der Ergänzung derselben überhaupt in den Kreis der Erörterung und Kritik ziehen zu können und ich möchte mich daher nicht bloß auf die allgemeine Anerkennung der einschlägigen Verdienste des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel beschränken, sondern dieser Anerkennung auch den Dank dafür beifügen, daß er als Erster die bereits im Jahre 1897 nach dem Studium der damals stattgehabten Hochwasserkatastrophe eingeleitete und seit dieser Zeit unausgesetzte verfolgte amtliche Aktion zur Erzielung eines dauernden Schutzes der Stadt Wien gegen Hochwassergefahren wirksam unterstützt hat.

Gleichwohl muß ich aber bekennen, daß ich weder früher mit den bezüglichen Argumentationen des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel je einverstanden war, noch jetzt mich mit ihm in voller Übereinstimmung befinde. Um namentlich dies letztere zu beweisen, möchte ich zunächst den von dem genannten Herrn Redner vorgebrachten Ausführungen

über die bei der Donauregulierung im Laufe der Zeit gemachten Irrtümer, über die die Hochwasserverhältnisse des Donaustromes, die Anlage des Sperrschiffes usw. betreffenden Beschlüsse und Anschauungen früher eingesetzt gewesener Expertisen und Komitees die einfache Frage gegenüberstellen, was sollen denn eigentlich die vorgebrachten Reminiscenzen beweisen, und die daran geknüpften Rekrinationen bezwecken?

Sollen sie beweisen, daß Wien nicht gegen Höchstwasser geschützt ist, daß die Wahl der gegenwärtig in der Durchstichstrecke vorhandenen Profildimensionierung heute anders gewählt werden würde, als zur Zeit ihrer Feststellung? Sollen sie darzutun bezwecken, das Nußdorfer Sperrschiff als eine veraltete Vorrichtung zu erkennen, die ihrer ursprünglich zugeordneten Aufgabe heute nicht mehr gerecht zu werden braucht oder daß es der Mangel an entsprechender Einsicht in das damals noch unerforschte Stromregime war, welcher die stattgehabten Expertisen zu Beschlüssen kommen ließ, die den heutigen Anschauungen mitunter nicht ganz entsprechen?

Meine Herren! All das wissen wir heute bereits, all das wird heute nicht mehr bestritten und Sie werden es daher auch mir zugute halten, wenn ich auf diese Reminiscenzen, Zitate und Rekrinationen um so weniger reagiere, als ich der Meinung bin, daß wir bezüglich des Hochwasserschutzes von Wien mit den gegenwärtig faktisch bestehenden Stromverhältnissen zu rechnen haben, von dem gegenwärtigen Zustand der Donau gar nicht abstrahieren können und nur die bestmögliche Lösung, also eine Lösung anzustreben haben, die diesen Schutz sowohl in ausreichendem Maße durch Umgestaltung des gegenwärtigen Bestandes dauernd erreichen läßt als auch den hiebei zu berücksichtigenden volkswirtschaftlichen Interessen in der vollkommensten Weise Rechnung trägt.

In Berücksichtigung des Zweckes der gegenständlichen Diskussion werde ich mich mit den Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel daher nur innerhalb des vorgekennzeichneten Rahmens und auch da nur insoweit beschäftigen können, als sie den zu behandelnden Hochwasserschutz von Wien tatsächlich betreffen, also mit der Frage,

1. des Höchstwassers,
2. des sogenannten Sicherheitstreifens und
3. der vorgebrachten volkswirtschaftlichen Verhältnisse.

1. Das Höchstwasser.

Ich konstatiere zunächst, daß Herr Ober-Ingenieur Waldvogel in der Höchstwasserstudie des hydrographischen Zentralbureaus, Opus 1908, einen Fehler in der Methode der Berechnung ebenso wenig nachzuweisen in der Lage war, wie in der daraus abgeleiteten Maximalziffer der Höchstwassermenge von 14.000 m³ pro Sekunde. Er meinte bloß, daß sich diese Ziffer von der von ihm berechneten pro 15.000 m³ nur wenig, bzw. um so weniger unterscheide, als in der erstgenannten Ziffer vielleicht noch eine Korrektur Platz greifen könnte, welche dem Einflüsse von Walddevastationen, von durch Verbauung der Überschwemmungsgebiete hervorgerufene Retentionsentziehungen u. dgl. sowie dem Umstände Rechnung zu tragen hätte, daß zur Zeit des Vorherrschens hoher Wasserstände, der Donaukanal in Wien infolge von Rückstauerscheinungen nicht nur nicht in der Lage sei, den ihm projektgemäß zugemuteten Wasserabfluß von 300 m³ sowie die Zuflußmenge des Wienflusses pro 600 m³ zu bewältigen, sondern überhaupt vollkommen werde abgesperrt werden müssen.

Demgegenüber bemerke ich zunächst bezüglich des Einflusses der Walddevastationen, daß dies ein Schlagwort bedeutet, das heute schon ziemlich außer Kurs gesetzt ist. Zum bezüglichen Beweise sei darauf verwiesen, daß die diesfalls in den Publikationen: Hydrographisches Zentralbureau, Opus 1899, Lauda: Der Einfluß der Walddevastationen auf das Flußregime, Schifffahrtkongreß Mailand 1905 usw. niedergelegten Anschauungen in die einschlägige Literatur Eingang und dort auch bereits vielfache Zustimmung gefunden haben.

Retentionsentziehungen werden beim Eintritt des „Höchstwassers“ im größeren Umfang wohl nicht stattfinden, kein Staat verfügt über die hierfür erforderlichen Reichtümer. Die Entziehung von Stadtgebieten, für welche mit Rücksicht auf die „Wichtigkeit der zu sichernden Interessen“ eventuell ein unbedingter Schutz anzustreben ist, äußert keinen nachweisbaren Einfluß auf den Höchstwasserabfluß in der unterhalb davon gelegenen Strecke eines Stromes, wie die Donau. Speziell das gesamte Tullnerfeld wird wohl kaum gegen Hochwasser, geschweige denn gegen Höchstwasser abgesperrt werden. Neigt man doch heute schon im rationellen Wasserbau nicht nur immer mehr der Anschauung zu, daß die mit der Herstellung vollkommen hochwasserfreier Dämme verbundenen Nachteile mit den daraus zu erzielenden Vorteilen nicht im Einklang zu bringen sind, sondern man beginnt bereits auch hochwasserfreie Dämme niederzulegen, um deren Nachteile zu beheben, wofür der Oderstrom in Preußisch-Schlesien ein ausgezeichnetes Beispiel bietet. Übrigens ist speziell bezüglich des Tullnerfeldes ein Hochwasserschutzfonds unter Zustimmung aller beteiligten Faktoren zu dem Zwecke gebildet worden, nicht etwa um Hochwasserdämme zu bauen, sondern um aus den Interessen dieses Fonds die im Laufe der Zeit entstehenden Hochwasserschäden direkt mit Geld entschädigen zu können.

Der Wiener Donaukanal ist unter allen tatsächlich möglichen Umständen sowohl zur Abfuhr einer Wassermenge von 300 m³ als auch zur Bewältigung eines Hochwassers des Wienflusses geeignet, und hat es Herr Ober-Ingenieur Waldvogel unterlassen, den ziffermäßigen Beweis für seine diesfällige gegenteilige Behauptung zu erbringen. Herr Ober-Ingenieur Waldvogel scheint überhaupt kein Freund einer

ziffermäßigen Beweisführung zu sein, da er es doch verabsäumt hat, seine ursprüngliche Berechnung der Höchstwassermenge zur Kenntnis der geehrten Versammlung zu bringen. Diese Unterlassung ist um so auffälliger, als die Berechnung der Höchstmenge doch das Fundament für die Behandlung jeder Hochwasserschutzfrage bildet und die größere oder geringere Genauigkeit dieser Ziffer selbstverständlich von großer Bedeutung für das Maß des Sicherheitstreifens ist. Ich glaube den Grund dieser Unterlassung in dem Umstände erblicken zu sollen, daß in dieser Berechnung die Zuflußquantitäten der Zubringer eine große Rolle gespielt haben und der Herr Verfasser heute nicht mehr von der Richtigkeit seines Berechnungsvorganges überzeugt zu sein scheint. Aber auch die Begründung, welche Herr Ober-Ingenieur Waldvogel am letztvergangenen Diskussionsabend zur Erhärtung seiner uns nicht vorgeführten Berechnung geliefert hat, ist nicht geeignet, den Anschein ihrer Richtigkeit zu erwecken.

Ober-Ingenieur Waldvogel sagte nämlich, er sei von dem Hochwasser des Jahres 1899 ausgegangen und habe zur Bestimmung des Höchstwassers durch Zusatzmengen zum Hochflutquantum des zitierten Jahres jene relativ günstigen Verhältnisse zu bewerten gesucht, unter welchen diese Hochflut zustande gekommen ist.

Er habe also

1. den Umstand, daß der Eintrittswasserstand ein höherer als im bezeichneten Jahre hätte sein können,
2. den Umstand, daß die besagte Hochflut größer gewesen wäre, wenn damals im Gebirge der Niederschlag nicht in fester, sondern in flüssiger Form zu Boden gelangt sein würde,
3. den Umstand, daß die Traun und die Enns hätten früher kulminieren können,
4. den Umstand, daß die obere Donau mehr Wasser gebracht haben würde und ich glaube endlich noch
5. den Umstand, daß alle diese Umstände ein höheres Wasserquantum als die im Jahre 1899 tatsächlich abgeflossene und vom hydrographischen Zentralbureau mit 10.800 m³ erhobene Abflußmenge gewiß zur Folge gehabt haben müßten,

in Rechnung gezogen und sei dadurch ungefähr zum Maße von 15.000 m³ für das Höchstwasser gelangt.

Abgesehen davon, daß die Gründe, warum das Hochwasser des Jahres 1899 als günstig verlaufen zu betrachten ist, durch amtliche Studien festgestellt worden sind, möchte ich mir zu dieser Berechnungsmethode und ihre Durchführung doch einige Bemerkungen erlauben.

Alle Achtung vor dem Fortschritte der Hydrologie, aber so weit ist sie noch nicht, daß sie auch nur einen dieser Umstände in Form von Abflußmengenwerten annäherungsweise, geschweige denn sicher zu berechnen gestatten würde. Mit seiner Berechnungsmethode ist, wenn sie richtig wäre, der Herr Ober-Ingenieur Waldvogel der hydrographischen Erforschung des Donaugebietes voraussichtlich vielleicht um hunderte von Jahren vorausgeeilt, da dieser Zeitraum noch erforderlich sein wird, um aus dem Studium über das Zustandekommen faktisch stattgehabter und sicher erforschter Hochflutverläufe das grundlegende Material für eine zahlenmäßige sichere Bewertung solcher Umstände hinsichtlich ihres Einflusses auf den Abflußvorgang zu gewinnen. Dermalen sind sie kaum geeignet, auch nur einen schätzungsweisen Schluß hierauf zuzulassen, weshalb ich, insoweit mir das Gegenteil nicht einwandfrei bewiesen wird, der Meinung bin, daß der Höchstabfluß des Donaustromes bei Wien auf Grund des Hinweises auf solche Umstände ebenso gerechtfertigt mit 12.000 als mit 13, 14, 15, 16 oder 20.000 m³ hätte beziffert werden können. Die Berechnung des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel ist daher keine Berechnung, sondern wie Herr Prof. Ober-Baurat Halter ganz richtig bemerkte, nur ein Raten und ich begreife daher auch sehr wohl, daß sich bei Herrn Ober-Ingenieur Waldvogel in Ansehung der gewiß selbstgefühlten Unsicherheit seiner Berechnung des Höchstabflusses die Überzeugung festgesetzt haben muß, gegen die Verwendung des aus einer solchen Berechnung hervorgegangenen Resultates könne sich nur durch eine ausreichende Dimensionierung des damit im innigen Zusammenhange stehenden Sicherheitstreifens geschützt werden. Und so ist die Gegnerschaft des Herrn Ober-Ingenieurs gegen das vom technischen Komitee beantragte Maß des Sicherheitstreifens entstanden und von seinem Standpunkte aus auch begründet. Ich habe in letzterer Hinsicht selbstverständlich andere Anschauungen, die ich mir gestatten möchte, wie folgt auszuführen:

2. Der Sicherheitstreifen.

Wie aus meinen Darlegungen zu den äußerst wertvollen Bemerkungen des Herrn Präsidenten Prof. Dr. E. Sueß bereits hervorgeht, stimme ich mit Herrn Ober-Ingenieur Waldvogel darin überein, daß das Maß des Sicherheitstreifens von hydrologischen und bautechnischen Momenten oder, wie er sich meines Erinnerens ausdrückte, von dem Fehlen der hydrographischen Daten und von den Wirkungen des Wind- und Wellenschlages abhängt. Er meinte zwar auch noch von der „Wichtigkeit der Interessen des zu schützenden Gebietes“, doch bin ich der Anschauung, daß dieses Moment beim Hochwasserschutz von Wien ganz außer Betracht zu fallen hat, da wir ja beide hiebei einen absolut sicheren Schutz dieser Stadt gegen jede Möglichkeit einer Gefährdung durch Hochwasser anstreben. Ebenso muß ich es als vollkommen richtig bezeichnen, daß das hydrographische Zentralbureau in seinem ersten den Hochwasserschutz Wiens anstrebenden Projekte vom Jahre 1901 die Höhe des Sicherheitstreifens mit dem Maße von 1-20 m angenommen

hat, daß ein eben solches Maß in der die Eindämmung des Tullnerfeldes betreffenden Studie desselben Bureaus in Aussicht genommen worden war, und daß endlich Girardon in seinem über die Niederwasserregulierung der Donau abgegebenen Gutachten bezüglich des Schutzes von Wien einen Sicherheitstreifen zwischen Dammkronen- und Hochwasserniveau im Höhenausmaße von 150 m verlangt hat. Ich muß jedoch erstlich negieren, daß das hydrographische Zentralbureau oder Girardon auch nur im Entferntesten daran gedacht haben, als maßgebende Autoren für die Begründung der Anschauung zitiert zu werden, daß die angegebenen Maße gleichsam als der Ausfluß einer allgemein gültigen Wasserbaunorm für den Schutz eines den Hochwassergefahren unbedingt zu entrückenden Stadtgebietes zu betrachten seien. Das genannte Bureau wie auch der leider zu früh verstorbene Girardon haben nämlich die angegebenen Maße unter der ganz bestimmten Voraussetzung in Antrag gebracht, daß es sich hiebei um die Schaffung eines Zwischenraumes zwischen der Dammkrone und dem speziell im Jahre 1899 eingetretenen Hochwasserstande handle, von welchem letzterem aus den Forschungen des hydrographischen Zentralbureaus bereits bekannt war, daß er unter relativ günstigen Bedingungen zustande gekommen und daher bei weitem nicht als Höchstwasserniveau anzusehen ist. Die damals beantragten Maße waren also nicht Sicherheitshöhen über dem Höchstwasserniveau, sondern Sicherheitshöhen über einem Hochwasserstande, von dem man wußte, daß er noch wesentlich überschritten werden kann. Und das ist wohl ein großer Unterschied. Wenn daher der Herr Ober-Ingenieur Waldvogel das hydrographische Zentralbureau und Girardon richtig zu zitieren die Güte gehabt haben würde, so hätte er auf diesen Unterschied aufmerksam machen, bzw. bei dem Umstande, als im Regierungsprojekte, wie schon ein Blick in das Längenprofil lehrt, die Differenz zwischen Dammkrone und Hochwasser des Jahres 1899 tatsächlich + 150 m beträgt, anerkennen müssen, daß der vom technischen Komitee beantragte Sicherheitstreifen ebenso groß ist, wie ihn Girardon zur Annahme empfohlen hat und den des vom hydrographischen Zentralbureau ursprünglich bearbeiteten Projektes um 30 cm überragt. Aus dieser Richtigstellung folgt aber zugleich, daß es der Herr Ober-Ingenieur Waldvogel in Bezug auf Zitate nicht sehr genau nimmt und daß, wie es ja auch natürlich und bereits zugestanden worden ist, das Fehlen hydrographischer Daten tatsächlich dazu zwingt, eine sogenannte wasserbautechnische Faustregel bei Bemessung des Sicherheitstreifens in Anwendung zu bringen. Nun kann man aber doch nicht von dem Fehlen hydrographischer Daten sprechen, wenn, wie dies im vorliegenden Falle geschehen ist, zur Bemessung des Sicherheitstreifens die fast tausendjährige Geschichte der Hochwässer eines Stromes aufgezählt und alles nur denkbar mögliche aufgewendet wurde, um in die Kenntnis desjenigen Wasserniveaus gesetzt zu werden, das nach menschlichem Ermessen als das absolut höchste zu bezeichnen ist.

Die Studie des hydrographischen Zentralbureaus über das Höchstwasserniveau des Donaustromes bei Wien bezweckt, bei näherem Lichte betrachtet, doch eigentlich nichts anderes, als die Dimensionierung des Sicherheitstreifens auf die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung zu stützen und es muß daher ganz eigentümlich berühren, in einer Fachvereinigung, welche sich doch die Förderung wissenschaftlicher Bestrebungen zur Aufgabe gestellt hat, gleichsam den Standpunkt vertreten zu sehen, daß die wissenschaftliche Forschung schließlich doch wieder unter die Gewalt einer Faustregel gebeugt werden müsse, um den Forderungen der Praxis gerecht werden zu können. Der Herr Ober-Ingenieur Waldvogel wird daher schon gestatten, daß ich, insoweit er weder eine richtige Berechnung des Höchstabflusses der Donau beizubringen, noch den Nachweis zu führen vermag, daß die diesbezüglich vom hydrographischen Zentralbureau durchgeführte Studie eines Irrtumes, eines Fehlers geizien oder auf unrichtige Voraussetzungen beruhend bezeichnet werden kann, daran festhalten zu müssen glaube, daß das vom technischen Komitee beantragte Maß des Sicherheitstreifens von 150 cm über dem Hochwasserniveau des Jahres 1899 oder von 30 cm über dem ermittelten Höchstwasserniveau aus hydrologischen Gründen um so weniger einer Korrektur bedarf, als ich bereits wiederholt in ausführlicher Weise darauf hinzuweisen mir erlaubt habe, daß in den bezüglichen Studien und Arbeiten sowohl des hydrographischen Zentralbureaus als auch des technischen Komitees mit großer Vorsicht vorgegangen wurde. Ich möchte Herrn Ober-Ingenieur Waldvogel von dieser Stelle aus bitten, einmal eine ziffermäßige Berechnung der Abflußprofile auch tatsächlich durchzuführen, vielleicht kommt auch er dann zur Überzeugung, daß die Art und Weise der angestellten amtlichen Kalkulationen schon an und für sich ein erhebliches Maß von Sicherheit gewährleisten.

Daß nun aber auch den bautechnischen Momenten bei der Fixierung des Sicherheitstreifens von 150 cm über dem Hochwasserniveau des Jahres 1899 und von 30 cm über dem Höchstwasserniveau genügend Rechnung getragen ist, glaube ich bereits an anderer Stelle des näheren dargelegt zu haben. Um aber doch auch die Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel über die Gefahren von Wind und Wellenschlag auf den Bestand der projektierten Höchstwasserschutzanlagen von Wien nicht unerwidert zu lassen und auch das angeführte Beispiel der durch Wind und Wellenschlag verursachten Katastrophe von Szegedin des näheren zu beleuchten, muß ich noch das Nachfolgende anführen.

Die Wahrscheinlichkeit des Eintrittes einer Hochwasserkatastrophe gleich jener des Jahres 1501 ist wohl sehr gering. Wie groß ist nun die Wahrscheinlichkeit des Eintrittes einer solchen Katastrophe und eines gleichzeitig vorherrschenden Sturmes, da nachgewiesen ist, daß im

28-jährigen Mittel auf den Monat August 0.5, auf den Juli 1.4 Sturmtage entfallen? Nun genügt aber, wie Herr Ober-Baurat Prof. Halter in zutreffender Weise bereits ausgeführt hat, das Vorwalten eines Sturmes noch nicht, um Wellen in der Donau zu erzeugen. Wellen bringen hauptsächlich nur Gegen- also vorwiegend nur Ostwinde hervor. Außerdem weiß man aber, daß im Juli oder August, d. i. in jenen Monaten, in welchen die Bedingungen zum Eintritte des Höchstwassers zufolge meiner früheren Ausführungen in Anbetracht des in anderen Monaten im Hochgebirge zu erwartenden Schneeniederschlags überhaupt gegeben sind, die Winde zu 60, bzw. 56% aus West erfolgen. Wie groß ist daher die Wahrscheinlichkeit, daß die Höchstwasserkatastrophe mit einem Sturme einhergeht, der gerade aus dem östlichen Quadranten bläst? Ich glaube, diese Wahrscheinlichkeit ist so gering, daß man mit ihr überhaupt nicht zu rechnen hat. Aber selbst den nahezu ausgeschlossenen Fall angenommen, daß Höchstwasser und Gegensturm sich gegen die Gebilde aus Menschenhand verbinden, so ist doch daraus noch keinerlei Hochwassergefahr für Wien abzuleiten, weil die rechtsufrige Scheitelstrecke eine durch Häuser verbaute Hochstraße darstellt, die daher wohl leicht gegen etwa auflaufende Wellen zu schützen ist, und weil die linksufrige Dammanlage vermöge ihrer Dimensionierung durch Wellenschlag nichts zu fürchten hat und wohl auch die begründete Aussicht besteht, daß sich hier mit der Zeit ebenfalls aus dem Dämme eine verbaute Hochstraße bilden werde.

Was nunmehr das Beispiel von Szegedin betrifft, so ist dasselbe weder für Wien, noch für die österreichische Donau, noch für den Wellenschlag rasch fließender Flüsse anwendbar.

Die Stadt Szegedin (siehe Abb. 3) — ich folge bei Beschreibung des Verlaufes der Szegediner Katastrophe dem im 23. Jahrgang der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ veröffentlichten, nach offiziellen Quellen bearbeiteten Aufsätze des Ing. Riedel — liegt unterhalb der Vereinigung der Theiß mit der Maros und bildet infolge der Verengung, welche das Durchflußprofil der Theiß innerhalb des Stadtgebietes erfährt (190 m gegen 750 m in der kurrenten Strecke), für den Durchfluß der Hochwässer ein bedeutendes Hindernis, dessen Einfluß mit Rücksicht auf die geringfügige Größe des Theiß-Gefälles (0.019%) flüßaufwärts auf sehr große Strecken fühlbar ist. Die Hochwasserdämme waren 0.6 bis 0.8 m über dem supponierten Höchstwasserspiegel angeordnet und in der Krone zu 6 bis 8 m breit. Die Widerstandskraft dieser Dämme, die von Algyö aufwärts durchschnittlich eine über 6 m hohe Wassersäule zu halten hatten, war infolge des ungeeigneten Materials, das man zu ihrer Errichtung zu verwenden gezwungen war, sehr gering. Daß diese Dämme, welche durch jeden längeren Regenfall so aufgeweicht wurden, daß eine Kommunikation auf denselben ganz unmöglich war und die überdies auf schwankender Basis ruhten, den Angriffen des Wellenschlages der infolge der ununterbrochenen Serpentinierung an zahlreichen Stellen oft mehrere Kilometer breiten Theiß nicht widerstehen konnten, ist begreiflich, und erklärt dieser Umstand die zahlreichen Dammbüche, welche an der Theiß bei jedem Hochwasser an der Tagesordnung waren.

Ein derartiger Dammbuch gab denn auch den mittelbaren Anlaß zu der in Rede stehenden Katastrophe. Am 5. März 1879 erfolgte nämlich 30 km oberhalb Szegedin ein Durchbruch des rechtsufrigen Theißhochwasserdammes.

Die eingebrochenen Wassermassen breiteten sich nach und nach über das ganze Inundationsgebiet oberhalb der Stadt aus und erfüllten zuletzt infolge der sukzessive entstandenen Durchrisse der das Inundationsgebiet durchziehenden Querdämme das ganze Territorium zwischen der Staatsbahn und der Alföldbahn. Vom 7. März angefangen, war die Lage der Stadt kritisch. Man sah mit Schrecken, daß das Wasser infolge der weit oben gelegenen Einbruchsstelle in dem inundierten Bassin höher stand als im Theißflußbett selbst. Am 8. März entschloß man sich, den gegenüber der Marosmündung gelegenen Szillerdamm abzutragen, um so dem Hochwasser einen Abzug in das Theißgebiet zu ermöglichen. Diese Maßregel erwies sich jedoch infolge der Unzulänglichkeit des Theißprofils in Szegedin selbst als wirkungslos, das Wasser stieg immer höher, überflutete den Damm der Staatsbahn und schließlich bildete der Damm der Alföldbahn den letzten Schutzwall der Stadt. Man versuchte nun diesen zu halten und richtete in Hast Aufdämmungen her. Da sich jedoch oberhalb dieses ohnehin nicht hohen Dammes ein weites, an der engsten Stelle 6 km breites Wasserbecken gebildet hatte, so waren die Verteidigungsarbeiten durch die vom Sturm aufgewühlten und mit Vehemenz gegen den Dammkörper getriebenen Wellen ungemein erschwert und so erfolgte denn auch in der Nacht vom 11. auf den 12. März der Durchbruch der über dem Bahndamm in Eile errichteten Erdaufhöhungen, welcher den Untergang von Szegedin nach sich zog.

Hiemit glaube ich die Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieurs Waldvogel über das Maß des Schutzstreifens in das richtige Licht gerückt und den Nachweis erbracht zu haben, daß dieselben nicht geeignet sind, den bezüglichen Antrag des technischen Komitees zu entkräften.

3. Die bei der Hochwasserschutzfrage von Wien in Betracht zu ziehenden volkswirtschaftlichen Verhältnisse.

Ich bedaure, mich bezüglich dieser hochwichtigen Verhältnisse nur sehr kurz fassen zu müssen. Herr Ober-Ingenieur Waldvogel hat es nämlich unterlassen, irgend welches positives Material zur Kennzeichnung seiner diesfälligen Anschauungen vorzubringen. Er hat nur gemeint, daß die Fundierungen der Brücken, die Eisverhältnisse des

Realisierung eines solchen Gerinnes nähert. Ich kann nur lebhaft bedauern, daß sich Herr Ober-Ingenieur Waldvogel mit dieser Frage nicht des näheren beschäftigt hat, denn ich bin fest überzeugt, hätte er seine Studien nur so weit getrieben, um die von mir in meinen früheren Vorträgen mitgeteilten diesfälligen Anschauungen des technischen Komitees oder die diese Anschauungen unterstützenden Darlegungen des Herrn Ministerialrates Siedek widerlegen zu wollen, so würde er gerade aus volkswirtschaftlichen Gründen, bei denen gewiß doch auch in erster Linie finanzielle Erwägungen eine Rolle zu spielen berufen sind, zu einer anderen als der von ihm eingenommenen Stellungnahme gelangt sein. Ja, würde er das Ergebnis seiner Studien vielleicht in einen konkreten Vorschlag zusammenzufassen die Absicht gehabt haben, dann wäre er voraussichtlich zu einem Freunde des Regierungsprojektes geworden, da dasselbe der vom wissenschaftlichen und praktischen Gesichtspunkte gewiß wichtigsten Bedingung der Schaffung eines einheitlichen Hochwasserabflußprofils Rechnung trägt, ohne der Eröffnung eines schiffbaren, die linksufrigen Wiener Gemeindebezirke durchziehenden, in bescheidenen Maßen gehaltenen Lateralkanales weder jetzt noch in Zukunft irgend welche Schwierigkeiten in den Weg zu legen.

Da mich — wie schon erwähnt — der Abgang eines solchen konkreten Vorschlages aber außer Stand setzt, den bezüglich den Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieur Waldvogel weiter zu folgen, so möchte ich schließlich nur noch mit wenigen Worten seiner Anregung gedenken, alle mit dem Hochwasserschutz von Wien und der Ausgestaltung der linksufrigen Wiener Gemeindebezirke zusammenhängende Fragen durch einen Wettbewerb der Lösung zuführen zu lassen. Insoweit es sich um diese Ausgestaltung handelt, die meines Erachtens durch die Hochwasserschutzfrage in keiner Weise alteriiert wird, entzieht sich die Durchführung eines Wettbewerbes als außerhalb der Einflußsphäre der staatlichen Wasserbauverwaltung stehend, meiner Beurteilung. Was aber den Wettbewerb zur Lösung der Hochwasserangelegenheiten betrifft, so muß ich meiner Verwunderung darüber Ausdruck geben, daß Herr Ober-Ingenieur Waldvogel die bezügliche Anregung vorgebracht hat, da er doch gegen alle durchgeführten Expertisen und Komiteeberatungen Rekrinationen erhoben und den Nachweis dafür geliefert hat, daß begangene Fehler der Donauregulierung hauptsächlich auf die Irrtümer solcher Komitees u. dgl. zurückzuführen sind. In der Tat bildet die nur durch eingehendes Studium oder durch langjährige Erfahrung erworbene Kenntnis des Flußregimes die wichtigste Voraussetzung für eine gedeihliche Mitarbeit an der Beurteilung einer solchen Angelegenheit und ich möchte mich daher eventuell erst dann zugunsten eines Wettbewerbes aussprechen, wenn der Staat, das Land und die Gemeinde, die alle ja doch schließlich zur gemeinsamen Entscheidung der Hochwasserschutzfrage berufen sein werden und auch über eine Anzahl berufsmäßig vorgebildeter Fachmänner verfügen, zu einer allseits übereinstimmenden Schlußfassung wider Erwarten nicht gelangen sollten.

Den Ausführungen des Herrn Prof. Ober-Baurat Halter stimme ich voll und ganz bei, nicht ohne der Freude Ausdruck gegeben zu haben, daß durch seine Berufung an die Wiener Technische Hochschule die wichtige Lehrkanzel für Wasserbau durch einen Fachmann wiederbesetzt worden ist, der sowohl über die notwendigen praktischen Erfahrungen verfügt, als auch mit den neuesten wissenschaftlichen Forschungen gleichen Schritt gehalten hat. Wenn er aber mit dem Schlußsatz seiner Ausführungen „Das Bessere ist des Guten Feind“ nicht etwa nur den Gegnern des Regierungsprojektes den Rückzug erleichtern wollte, sondern vielmehr der Meinung sein würde, daß die durchgeführte Diskussion den Fingerzeig für eine etwaige Verbesserung dieses Projektes geboten habe, so könnte ich mich speziell dieser Anschauung nicht anschließen. Die Diskussion hat nämlich tatsächlich keinen positiven Gegenvorschlag gebracht und selbst die Anregung, das Maß des Sicherheitstreifens zu vergrößern, involviert in den Augen des technischen Komitees noch keine Verbesserung. Die Vergrößerung des Sicherheitmaßes verursacht für je 10 cm Mehrhöhe eine finanzielle Mehrauslage von ca. 2 bis 2,5 Millionen Kronen und da sie aber, zufolge meiner früheren Ausführungen, voraussichtlich ganz zwecklos ist oder höchstens nur zur Beruhigung ängstlicher Gemüter dienen könnte, ist wohl die Frage berechtigt, ob das Mehrerfordernis nicht geeigneter für andere dringliche Arbeiten, wie beispielsweise für die Schaffung eines das Gemeindegebiet von Floridsdorf durchziehenden schiffbaren Lateralkanales Verwendung finden sollte.

Mit Ausnahme der ausgesprochenen Befürchtung, daß sich bei einer größeren als der vom technischen Komitee beantragten Tieferlegung des Vorlandes sozusagen „eine Veränderung der klimatischen Verhältnisse“ längs des Donaudurchstiches vollziehen werde, und abgesehen von der Anschauung, daß die Verbesserung der „Vorflut“ in der unterhalb Wien gelegenen Donaustromstrecke als eine notwendige Bedingung für den Hochwasserschutz der genannten Stadt zu betrachten sei, stimme ich auch den ausgezeichneten Ausführungen des Herrn Ministerialrates Herbst und des Herrn Sektionschefs Dr. Berger zu. Der Hinweis des erstgenannten Herrn Redners auf den nicht absoluten, sondern nur relativen Wert der Mengenangabe des Donauhöchstwassers ist besonders beachtenswert, da die Verwertung dieser Mengenangabe zur schließlichen Profildimensionierung tatsächlich von der Art und Weise abhängt, welche für die Ermittlung des Abflußquantums bestimmend war und man sich durch Profilberechnungen mit den üblichen Formeln davon überzeugen kann, zu welcher verschiedenen Resultaten man diesfalls gelangen würde. Beispielsweise wäre es ein Leichtes, den rechnermäßigen Nachweis zu erbringen, daß bei Anwendung des im Jahre 1899 zur Zeit

des Hochwassers erhobenen durchschnittlichen Gefällwertes die im Regierungsprojekte vorgeschlagenen Profile des Donaudurchstiches geeignet wären, ein Abflußquantum von selbst 15.000 m³ trotz der Freihaltung eines Sicherheitstreifens zu bewältigen, der größer ist, als der vom technischen Komitee beantragte. Man ersieht daraus die Unzulänglichkeit der Waldvogelschen Forderung, die Abflußfähigkeit des Donaustromes bei Wien auf eine bestimmte absolute Menge einzurichten. Ebenso verdienen jene Mitteilungen des zweitgenannten Redners, des Herrn Sektionschefs Dr. Berger, die besondere Beachtung, welche vor einer Stromteilung, bezw. davor warnen, eventuell ein Hochwasser-Entlastungsgerinne zur Ausführung zu bringen. Das Beispiel von Budapest, wo man ein solches Gerinne wieder außer Funktion setzte, ist sehr lehrreich. Ich möchte aber noch ergänzend eines uns näher liegenden analogen Beispiels gedenken. Zeigt nicht auch der Wiener Donaukanal, daß inmitten von Stadtgebieten situierte Flußarme, die ursprünglich als Hochwasser-Entlastungsgerinne gewirkt haben, im Laufe der Zeit, bezw. mit der fortschreitenden Entwicklung der an solchen Seitenarmen situierten Stadtgebiete immer mehr und mehr ihren Wert als Hochwasser-entlastungen verlieren? Bewältigte der Wiener Donaukanal im Jahre 1897 doch noch ein Abflußquantum von nahezu 1000 m³, im Jahre 1899 nur mehr ein solches von 300 m³ und ist heute Herr Ober-Ingenieur Waldvogel schon der Meinung, daß dieser Kanal bei Höchstwasser werde vollständig gesperrt werden müssen! Auch vom linken Donauufer erstreben wir, daß sich dort eine Stadt entwickle, daß dort die Reichshauptstadt Wien ihre Erweiterung erfahre, daß später dort aus sanitären Gründen möglichst konstante Grundwasserverhältnisse vorherrschen usw. Soll vielleicht in einigen Jahrzehnten der vom Herrn Ober-Ingenieur Waldvogel befürwortete Floridsdorfer Hochwasser-Entlastungsarm auch gesperrt und wenn das ungeheure Geldopfer für seine Realisierung dargebracht worden ist, auf das gegenwärtige Regierungsprojekt als das einzige dann noch erübrigende Auskunftsmittel für die Erzielung des Hochwasserschutzes von Wien zurückgegriffen werden? Das Schicksal des Budapester Seitenarmes und des Wiener Donaukanales geben auf diese Frage auch ohne Durchführung eines Wettbewerbes die richtige Antwort und ich will mich daher nunmehr noch kurz mit der Anregung des Herrn Sektionschefs Dr. Berger beschäftigen, den Flußschlauch des Donaudurchstiches eventuell entsprechend zu verbreitern. Insolange diese Verbreiterung nicht die sogenannte von Siedek bezeichnete ideale Flußschale übergreift, ist sie ausführbar und wird, da sie ja auch schon im Projekte des hydrographischen Zentralbureaus vom Jahre 1903 sowie in einem Projekte eines Ingenieurs der Donauregulierungskommission, des Herrn Ingenieurs Brandl, in Vorschlag gebracht worden ist, gewiß auch bei der Detailprojektierung um so mehr in eingehende Erwägung gezogen werden, als wie ich noch in Mitteilung bringen kann, vom technischen Komitee gelegentlich der Vorlage des generellen Regierungsprojektes der Antrag gestellt wurde, die ganze Frage der schließlichen Ausgestaltung des Vorlandes der Detailprojektierung zur endgültigen Lösung auf Grund von bis dahin noch zu sammelnden Erfahrungen und durchzuführenden Studien zu überlassen.

Was die Ausführungen des nächsten Redners, des Herrn Ober-Baurates Dr. Kapaun betrifft, so wurden dieselben, wie Sie sich, meine Herren, gewiß erinnern, in Telegrammstil vorgebracht. Und zwar so schnell, daß ich kaum folgen konnte. Meine Notizen mußten sich daher auf den Vermerk einiger kurzer Sätze und Schlagworte beschränken, die ich im Nachfolgenden zur Kenntnis der geehrten Versammlung bringen will, um für meine diesbezügliche Entgegnung gleichsam eine Richtschnur zu haben.

„Ober-Baurat Dr. Kapaun schließt sich jedem Kontraredner aus vollster Überzeugung an. Er habe sich zwar mit hydrologischen Fragen noch wenig beschäftigt, doch sei er durch den Vertreter des Regierungsprojektes nicht überzeugt worden, daß die Fehler der Konsumtionserhebungen nicht auch dem angegebenen Höchstmaße des Donauflusses bei Wien sowie der schließlichen Profildimensionierung anhaften. Das Sicherheitmaß von 30 cm sei daher, sowie aus den dagegen in der Diskussion vorgebrachten Einwendungen unannehmbar. Es gehe nicht an, bei Lösung der Hochwasserschutzfrage sich nur mit dieser Frage zu beschäftigen, d. h. hinter dem Damme mit einem roten Striche aufzuheben. Die Lösungen der in Diskussion stehenden Fragen müssen überprüft werden.“

Bei der schon vorgerückten Zeit will ich mich ebenfalls kurz fassen und nur folgendes bemerken:

Da ich bereits auf jede in der Diskussion vorgebrachte Einwendung und Anregung je nach ihrer Wichtigkeit in mehr oder weniger ausführlicher Weise reagiert habe, kann ich mich, um Wiederholungen zu vermeiden, ebenfalls aus vollster Überzeugung den Prorednern anschließen und das Sicherheitmaß des Regierungsprojektes als ausreichend bezeichnen.

Jede Konsumtionserhebung ist natürlich mit Fehlern behaftet, doch nehmen diese weder auf die Ziffer der Höchstmenge, noch auf die Richtigkeit der Profildimensionierung im vorliegenden Falle einen Einfluß. Ich habe nämlich bereits wiederholt auf den nur relativen Wert dieser Ziffer aufmerksam gemacht und kann durch die nachfolgende Überlegung beweisen, daß der vom hydrographischen Zentralbureau und dem technischen Komitee eingehaltene Vorgang der Profildimensionierung von den Fehlern der Konsumtionskurve vollkommen abstrahiert.

Unter der wohl ungünstigsten Annahme, daß alle Fehler der Konsumtionserhebung im gleichen Sinne unterlaufen wären, stellen in

der Abb. 4 die Punkte 1, 2, und 3 die mit einem gewissen Fehler behafteten Messungsergebnisse der Konsumtionserhebungen vom Jahre 1903, 1897 und 1899 vor.

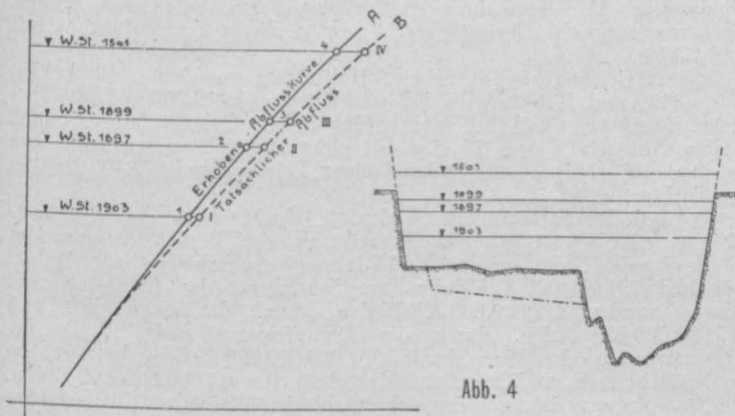


Abb. 4

Bekanntlich wurde mit Hilfe derselben der Punkt 4 der Konsumtionskurve, d. i. die Höchstabflußmenge ermittelt, welche selbstverständlich ebenfalls mit dem prozentuellen Fehler der erhobenen Abflußmengenkurve behaftet ist. Werden nun aber aus den Messungsergebnissen 1, 2 und 3 die zugehörigen, tatsächlich der Wirklichkeit entsprechenden, also vollkommen richtigen Profile mit Hilfe irgend einer der bekannten Formeln zurückgerechnet, so resultiert daraus derjenige eindeutig bestimmte Wert des sonst variablen Koeffizienten dieser Formel (k nach Bazin, n Rauheitsgrad nach Kutter, J ideales Gefälle nach Siedek), welcher gewählt werden muß, um vom Höchstabfluß 4 auf das Höchstabflußprofil schließen zu können, und zwar deshalb auf das richtige Höchstabflußprofil, weil man mit Hilfe dieses Koeffizienten ja auch aus den fehlerhaften Messungen 1, 2 und 3 die zugehörigen richtigen Profile gefunden hat. Stellen in derselben Abbildung die Mengendaten I, II, III und IV die tatsächlichen Abflüsse, also die absoluten Mengen dar, so wird der einzige Unterschied der Profilberechnung aus diesen gegenüber jener aus den fehlerhaften Mengen nur der sein, daß eben die Koeffizienten der verwendeten Formel andere Werte angenommen haben; die Resultate werden aber vollkommen gleichlautend sein.

Daß sich bei Lösung der Hochwasserschutzfrage von Wien nur mit dieser Frage beschäftigt wurde, ist unrichtig. Richtig ist vielmehr, daß dem technischen Komitee außer dem Hochwasserschutz noch eine Reihe anderer mit der niederösterreichischen Donauregulierung zusammenhängender Angelegenheiten zum Studium und zur Antragstellung überwiesen worden war. Das technische Komitee hatte sich nämlich mit allen Maßnahmen zu beschäftigen, die bei einer eventuellen Verlängerung des Donauregulierungsgesetzes, dessen Ablauftermin bekanntlich auf das Ende des Jahres 1911 fällt, in Betracht zu ziehen sind. Hierbei treten aber wissenschaftlich besonders interessante Momente nicht so sehr in den Vordergrund, wie bei jener des Hochwasserschutzes und es hat sich Se. Exzellenz der Herr Minister für öffentliche Arbeiten daher auch nicht veranlaßt gesehen, alle diese Fragen im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zur Diskussion zu stellen, zumal damit der Entscheidung der maßgebenden gesetzgebenden Körperschaften vorgegriffen worden sein würde.

Was endlich noch die von Herrn Ober-Baurat Dr. Kapaun ausgesprochene Forderung anbelangt, die Anträge des technischen Komitees einer Überprüfung zu unterziehen, so wird dieselbe selbstverständlich von den erwähnten Körperschaften bewirkt werden, und es kann daher auch auf eine über den Rahmen der gegenständlichen Diskussion hinausgreifende Behandlung der einschlägigen Fragen durch einen etwa vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein einzusetzenden Ausschuss um so mehr dankend verzichtet werden, als es durch diese Diskussion, der übrigens die Veröffentlichung aller den Hochwasserschutz von Wien betreffenden amtlichen Studien vorausgegangen ist, jedem Mitglied dieses Vereines möglich gewesen war, seine diesfälligen Anschauungen zum Ausdruck zu bringen. Gewiß wäre es ja auch ein verfehltes Beginnen, sich etwaigen Mehrheitbeschlüssen zu unterwerfen, da es bei der Tragweite der zu lösenden Fragen wohl weniger von der Anzahl abgegebener Stimmen als von der Frucht der einzelnen Stimmen, bzw. davon abhängt, durch welche wissenschaftliche Erkenntnisse, durch welche praktische auf den einschlägigen Spezialgebieten gesammelte Erfahrung der Wert der einzelnen diesfalls abgegebenen Äußerung unterstützt wird.

In die Reihe der Redner unseres letzt durchgeführten Diskussionsabendes hat sich aber noch ein Ingenieur R. St. gestellt, der im Morgenblatte des „Neuen Wiener Tagblattes“ vom 19. März 1910 einen Artikel erscheinen ließ, in welchem die Anschauung vertreten wird, daß die Hochwassergefahren für Wien durch die Ausführung nachstehender Vorkehrungen gebannt werden könnten:

1. durch tunlichste Regelung der Zuflüsse des Stromes, seiner Nebenflüsse und Seitenwässer oberhalb Wiens, d. i. durch Wildbachverbauung und Talsperrenerrichtung,
2. durch Verstärkung der Schutzbauten bei Wien und

3. durch Vorsorge für den Abgang der Wassermassen stromabwärts von Wien.

Nachdem der anonyme Verfasser des Artikels auch der Meinung ist, daß die Kosten für die Ausführung der Wildbachverbauung samt Talsperren nicht annähernd jene Summe erreichen wird, welche von mir für die Abgrabung des Inundationsgebietes angegeben worden ist, sei es gestattet, diesem „Fachmann“ nachfolgendes zur Kenntnis zu bringen.

Hochwasserkatastrophen von der Größe jener des Jahres 1899 werden durch ein Wasserquantum von 16 bis 18 km³ erzeugt. Um den Betrag von K 17,500.000 kann man, roh gerechnet, höchstens 17,000.000 m³ magaziniert, also eine Menge von ca. 0.1% der durchschnittlichen Regenmenge von 17,000.000.000 m³. Wenn der anonyme Verfasser durch diese Zahlen noch nicht über die Monstrosität seiner Vorschläge aufgeklärt sein sollte, so könnte ich ihn auch bitten, in Überlegung zu nehmen, daß es um die Höchstmenge des Jahres 1501 unschädlich bei Wien vorbeizuführen, notwendig ist, durchschnittlich ca. 2000 m³ pro Sekunde während eines gering gerechnet, 5tägigen Zeitraumes zu magaziniert. Es wäre also

$$2000 \times 5 \times 86.400 = 864.000.000 \text{ m}^3$$

in Reservoiren der Quellgebiete zurückzuhalten, auch hätte dabei das Abfangen des Wassers in den ca. 200 bis 500 km oberhalb Wiens zu situierenden Reservoiren derart vor sich zu gehen, daß gerade nur jenes Wasser zur Magazinierung gelangt, welches 200 bis 500 km unterhalb bei Wien zur Ausbildung des Wellenscheitels der Hochflut beiträgt. Ob es möglich ist, die Magazinierung von 864.000.000 m³ um den Betrag von K 17,000.000 zu bewerkstelligen, und ob es vom theoretischen oder praktischen Standpunkt aus jemals zu erreichen sein wird, den Wasserabfluß durch technische Maßnahmen in Quellgebieten auf eine Flußstrecke von 200 bis 500 km vollkommen zu beherrschen, das hätte der anonyme Verfasser zunächst bedenken sollen, bevor er die Öffentlichkeit mit seinen Ideen beglückt haben würde. Vorerst möchte ich ihm aber den Rat erteilen, auch weiterhin anonym zu bleiben.

Zur Anregung des Herrn Ingenieurs Schubert, im Vorlande gleichsam ein zweites Abflußgerinne zur Ausführung zu bringen, möchte ich nur kurz bemerken, daß mir der bezügliche Vorschlag nicht realisierbar erscheint. Dieses Gerinne ist nämlich der Verschotterung ausgesetzt, steht unter Rückstau und entzieht dem gegenwärtigen Stromschlauch das für den ungestörten Eisabgang erforderliche Wasser. Und nun zum Schlusse, meine Herren, nur noch ein paar Worte.

Ich glaube, wir alle sind Sr. Exzellenz dem Herrn Minister für öffentliche Arbeiten außerordentlich zu Dank verpflichtet, daß er die Durchführung der Diskussion über die Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen von Wien ermöglicht und zugleich gestattet hat, dem Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine das gesamte diesbezügliche Studienmaterial in Wort und Bild vorführen zu dürfen. Gewiß dankt andererseits aber auch die staatliche Wasserbauverwaltung dem Vereine für das Interesse, das er den in meinen Vorträgen behandelten aktuellen Fragen und amtlichen Studien entgegengebracht hat. Die in der Diskussion gemachten Anregungen werden gewiß, soweit dies möglich sein wird, bei der Detailprojektierung Berücksichtigung finden.

* * *

Bau-Oberkommissär Ing. Karl Söllner:

Dem zur Diskussion gestellten generellen Projekte für die Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Wiener Donaustromstrecke wurden 14.000 m³/Sek. als Höchstwassermenge zugrunde gelegt, welche bei einem Hochwasser wie jenes vom Jahre 1501 im Durchstiche zum Abflusse gelangen müßte.

Da das Hochwasserprofil in der Stromstrecke von Lang-Enzersdorf bis Mannswörth für einen bis zur bestehenden Dammkronen reichenden Wasserstand (es würde dieser Zustand dem Allerheiligenwasser vom Jahre 1787 entsprechen) bloß eine Kapazität von 11.900 m³/Sek. besitzt, so werden in dem vorliegenden Projekte folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Erhöhung der Dämme auf beiden Ufern in der oben bezeichneten Strecke um maximal 40 cm, d. i. auf 6.70 m über „theor. Nullwasser“.
2. Zulässige Spannung des Hochwasserspiegels auf 6.40 m über „theor. Nullwasser“.
3. Abgrabung des linksufrigen Inundationsgebietes auf 400 m Breite und rund 1.0 m Tiefe.

Durch Ausführung der beiden erstgenannten Maßnahmen allein: Erhöhung der Dämme und Wasserspiegelspannung auf 6.40 ü. th. N. W. erhöht sich die Kapazität des Hochwasserprofils Nußdorf auf 12.200 m³, die der beiden unterhalb der Absperrvorrichtung liegenden Profile: Kaiser Franz Josef-Brücke und Reichsbrücke auf 11.850 und 12.020 m³/Sek.

Bei weiterer Ausführung der dritten Maßnahme, der Abgrabung des Inundationsgebietes ergibt sich bei gleicher Wasserspiegelspannung auf 6.40 m ü. th. N. W. eine weitere Erhöhung der Kapazität der drei genannten Profile um 1850, 1883 und 1813 m³/Sek., so daß in den drei Profilen jetzt 14.050, 13.733 und 13.833 m³/Sek. zum Abfluß gelangen können. Es beträgt somit die Mehrleistung der Profile infolge der Abgrabung rund 1900 m³/Sek.

Diese Ziffer gibt also die maximale Wassermenge an, welche für den Fall, als die Abgrabung nicht erfolgen würde, in Lang-Enzersdorf

seitlich abgeleitet werden müßte, um im Durchstiche den gleichen Effekt wie durch die Abtragung zu erzielen.

Da die Durchführung der ersten Maßnahme, die Dammerhöhung, nur geringe Kosten erfordert, so entfällt der größte Teil der mit K 17,500.000 bezifferten Gesamtkosten auf die Abgrabung und die damit in Verbindung stehenden Arbeiten und kann derselbe mit K 12,000.000 angenommen werden.

Die seitliche Ableitung der eben festgestellten 1900 m³ in einem besonderen Gerinne würde zweifellos größere Kosten verursachen als die K 12,000.000 erfordernde und den gleichen Erfolg herbeiführende Abgrabungsaktion. Auch hat die Abgrabung den Vorteil, daß das Inundationsgebiet für Hochwasserschutz zwecke besser ausgenützt wird.

Die Erhöhung der Kapazität infolge der Abgrabung beträgt zum Beispiel für das Profil Reichsbrücke 1813 m³/Sek. An dieser Mehrleistung partizipiert die 430 m³ betragende Abgrabungsfläche mit 1135 m³/Sek., also mit zwei Dritteln. Der übrige Teil wird durch Erhöhung der mittleren Geschwindigkeit in der alten Profilfläche (4780 m²) erzielt, und beträgt derselbe 669 m³ pro Sekunde, also rund ein Drittel.

Neben diesem Vorteile der ausgiebigeren Heranziehung des Inundationsgebietes zum Hochwasserschutz ergeben sich allerdings durch die Abgrabung Nachteile in sanitärer Beziehung und Nachteile bezüglich der Wasserführung bei Wasserständen zwischen 0.90 und 2.20 ü. th. N. W., welche im Mittel an 59 Tagen im Jahre eintreten. Für diese Wasserstände ergeben sich durch die Abgrabung ungünstigere Profilverhältnisse. Natürlich könnten diese Nachteile sowie noch einige andere: Sperrung oder doch Erschwerung einer direkten Ausfahrt durch das Inundationsgebiet aus den geplanten Hafenanlagen bei Floridsdorf an 56 Tagen der Schifffahrtsperiode, Auskolkungen infolge erhöhter Geschwindigkeit im Inundationsgebiete sowie Sicherungsarbeiten an den Inundationspfeilern der fünf Donaubrücken, nicht die bedeutenden Mehrkosten rechtfertigen, welche eine seitliche Ableitung von 1900 m³ nur für Hochwasserschutz zwecke allein erfordern würde.

Da aber ein seitliches Ableitungserinne auch für andere Zwecke herangezogen werden kann, und zwar für Zwecke der Wasserkraftausnützung, der Schifffahrt und der Bodenbewässerung, so entsteht die Möglichkeit, daß der Aufwand an Kapital für den Hochwasserschutz nicht größer zu werden braucht als bei der Abgrabungsaktion und das aufgewendete Kapital außerdem eine Verzinsung erfährt, daß also mit gleichen Mitteln ein höherer wirtschaftlicher Erfolg erzielt werden kann. Es ist im Verlaufe der Diskussion bereits auf die Frage nach dem wirtschaftlichen Werte der verschiedenen möglichen Hochwasserschutzmaßnahmen hingewiesen worden.

Ich habe nach vorausgegangenen langjährigen Studien unter Mitwirkung meines verehrten Kollegen des Herrn beh. aut. Bau-Ingenieurs Zirps in Witkowitz ein generelles Projekt für eine Wasserkraftausnützung in der Stromstrecke von Lang-Enzersdorf bis zur Rußbachmündung ausgearbeitet. Hierbei wurde besonders berücksichtigt, das Projekt in zweckmäßige Verbindung mit einer Hochwasserableitung, mit dem zukünftigen Donau-Oder-Kanale und den Hafenanlagen am linken Donauufer sowie mit den für die Bewässerung des Marchfeldes notwendigen Anlagen zu bringen.

Für die Ableitung bei Hochwasser wurden rund 1000 m³ festgesetzt. Es ist dies jene Wassermenge, welche in dem nur für die Kraftausnützung dimensionierten Gerinne, ohne die Schifffahrt zu hindern, bei entsprechender Höherhaltung des Wasserspiegels noch abgeführt werden kann.

Da nun diese Wassermenge mehr als die Hälfte der durch die Abgrabung (auf 400 m Breite und rund 1.0 m Tiefe) zu erzielenden Kapazitätserhöhung von rund 1900 m³ ausmacht, ist die Möglichkeit gegeben, die Ergebnisse der Rentabilitätsberechnung für die Kraftanlage zu einem Vergleiche zwischen Ableitung und Abgrabung zu verwenden.

Der Donaustrom hat in der von Lang-Enzersdorf bis zur Rußbachmündung reichenden ca. 58 km langen Strecke ein absolutes Gefälle von 24 m. Bei einer mittleren Wassermenge von 1960 m³/Sek. (Messungen aus dem Jahre 1897) gibt dieses Gefälle eine Bruttoleistung von 627.000 PS.

Von dieser gewaltigen Energiemenge sollen ungefähr 16%, also ca. 100.000 Brutto-PS oder 75.000 Turbinen-PS zur Ausnützung gelangen. Für eine derartige Ausnützung im großen Stile eignet sich insbesondere das Gelände am linken Ufer der Donau zwischen Lang-Enzersdorf und der Rußbachmündung.

Die Ableitung des erforderlichen Betriebswassers, das mit maximal 400 m³/Sek. festgesetzt ist, erfolgt bei Lang-Enzersdorf, wo durch eine Absperrvorrichtung, welche an den Marchfeldschutzdamm angeschlossen ist, der Wassereinlauf in das Gerinne geregelt werden kann. Für die Wasserentnahme aus dem Strome wurde als Grundsatz festgestellt, daß durch dieselbe niemals ein Sinken des Stromwasserspiegels unter den niedrigsten Schifffahrtwasserstand (1.70 m unter Nullwasser) eintrete. Außerdem wurde für die Winterperiode eine 28-tägige Betriebseinstellung der Wasserkraftanlage angenommen.

Das Gerinne zweigt mit einer Sohlenbreite von 70 m oberhalb des Lang-Enzersdorfer Uferhauses aus dem Hauptstrome ab, verläuft bis zur Reichsbrücke (Kronprinz Rudolfs-Brücke) in geringer Entfernung vom Marchfeldschutzdamme, führt dann im weiteren Verlaufe an dem Stadtteile Kaisermühlen vorbei in südöstlicher Richtung zum sogenannten Mühlwasser, einem Altarme des abgebauten Donaubettes. Dieser Altarm wird von Stadlau bis Groß-Enzersdorf zum Teile für das Gerinne benützt. Von Groß-Enzersdorf, wo eine Entlastungsvorrichtung für 1000 m³/Sek.

ins „Mühlleitenwasser“ (alter Donauarm) angeordnet ist, führt dann die Trasse des Gerinnes mit einer verringerten Sohlenbreite von 60 m in nahezu gerader Richtung durch das Marchfeld bis vor die Rußbachmündung, wo die Einmündung des Gerinnes in den Donaustrom erfolgt. Die Gesamtlänge des Gerinnes ergibt sich bei dieser Trassenführung mit rund 53 km.

Das Gerinne zerfällt in vier Haltungen, von denen die beiden ersten 8090 und 17.400 m, die beiden folgenden je 12.000 m Länge besitzen. Es ergeben sich bei dieser Anordnung vier Gefällstufen mit einem totalen Nutzgefälle von 19.35 m bei einer Betriebswassermenge von maximal 400 m³/Sek., entsprechend einer Leistung von 77.400 PS an der Turbinenwelle.

Wird der Stromverbrauch der städtischen Elektrizitätswerke zugrunde gelegt, so ergibt sich bei Berücksichtigung der entsprechenden Bedarfszunahme in 15 Jahren ein voraussichtlicher Bedarf von rund 394.000.000 KW/Stden. am Schaltbrett der Kraftstationen. Hievon werden 277.000.000 KW/Stden. durch die Wasserkraft und 117.000.000 KW/Stden. durch die Dampferreserve gedeckt. Da die Gesamtleistung der Wasserkraft 363.000.000 KW/Stden. beträgt, so ergibt sich noch ein Wasserkraftüberschuß von 86.000.000 KW/Stden. Die Dampferreserve ist trotz des sich ergebenden Wasserkraftüberschusses durch den Verlauf der Verbrauchskurven bedingt.

Die Gesamtbaukosten der Anlage wurden mit K 85.000.000 ermittelt. In diesem Betrage sind die Kosten für die Schiffbarmachung des Gerinnes inbegriffen (5 Schleusen).

Bei einem Wirkungsgrade von 70% zwischen Schaltbrett und Zähler des Konsumenten ergibt sich ein Selbstkostenpreis von 8.4 h für die nutzbar abgegebene KW/Stde. Der Betriebskostenermittlung ist eine 4.5%ige Verzinsung und 45-jährige Amortisation zugrunde gelegt.

Der Kohlenwert der erzeugten 277.000.000 Wasserkraft-KW/Stden. beträgt, wenn nur der gegenwärtige Kohlenpreis zugrunde gelegt wird, K 7.100.000, welcher Betrag bei einem Zinsfuß von 4.5% einem Kapitale von K 158.000.000 entspricht.

Bei einem durchschnittlichen Verkaufspreise von 11.6 h ergibt sich für 276.000.000 nutzbar abgegebene KW/Stden. ein Reingewinn von K 8.800.000.

Zu der so günstigen Verzinsung des Anlagekapitales kommen noch die Ersparnisse an Baukosten für die Bewässerungsanlage im Marchfeld und für den Donau-Oder-Kanal, welche mit K 14.000.000 ermittelt wurden. Außerdem dürfen die Vorteile, welche der Schifffahrt bei Benützung eines so gleichmäßigen Gerinnes von konstanter Wassertiefe und geringer Profilschwindigkeit erwachsen, nicht übersehen werden.

Für den Vergleich zwischen Ableitung und Abgrabung wird zunächst die Voraussetzung gemacht, daß die mit 14.000 m³/Sek. angenommene Hochwassermenge als Höchstwert zu gelten hat.

Da das Wasserkraftgerinne 1000 m³/Sek. abzuführen imstande ist, so würde mittels Abgrabung nur eine Profilvergrößerung für eine abzuführende Wassermenge von 900 m³/Sek. herzustellen sein. Es kann somit die Abgrabung mindestens auf die Hälfte des im Projekte vorgesehenen Ausmaßes reduziert werden.

Da der größte Teil der Kosten für die Abgrabungsaktion auf Erdarbeiten entfällt, so wird der erforderliche Betrag für die verminderte Abgrabung gleichfalls nahezu die Hälfte betragen und es kann jedenfalls eine Verminderung der Kosten um K 6.000.000 angenommen werden. Die für Ableitung von 1000 m³/Sek. im Wasserkraftgerinne sich ergebenden Mehrkosten der Wasserkraftanlage sind hauptsächlich durch größere Dimensionierung der Entlastungsanlage bei Groß-Enzersdorf und durch Mehrarbeiten für Baggerung im Entlastungsgerinne bedingt.

Die Rentabilitätsberechnung für die Wasserkraftanlage bringt, wie bereits mitgeteilt wurde, trotz dieser Mehrkosten und ohne Berücksichtigung der für den Donau-Oder-Kanal und die Marchfeldbewässerung sich ergebenden finanziellen Vorteile ein günstiges Ergebnis.

Wird also der vorher angeführte, durch Verminderung der Abgrabung auf die Hälfte (auf 400 m Breite und rund 0.5 m Tiefe) frei werdende Betrag von K 6.000.000 für die Wasserkraftanlage verwendet, so erfährt derselbe eine 4.5%ige Verzinsung und ist in 45 Jahren amortisiert. Das fortlaufende Erträgnis der Wasserkraftanlage kommt dann nach diesem Zeitpunkte auch dem für die halbe Abgrabung aufgewendeten Betrage zugute.

Außer diesem finanziellen Erfolge werden durch die seitliche Ableitung noch weitere Vorteile erzielt.

Zunächst ist es möglich, den durch die Abgrabung hervorgerufenen Übelstand der häufigeren Überflutung des Inundationsgebietes zu beseitigen. Das Inundationsgebiet ist gegenwärtig durchschnittlich an 7.6 Tagen im Jahre überflutet. Bei der halben Abgrabung würde der linksseitige Ufergrat von 2.20 auf 1.55 gesenkt werden. Dadurch würde eine Überflutung des Ufergrates an rund 30 Tagen stattfinden. Um dies zu vermeiden und nur eine Überflutung an 7.6 Tagen wie vor der Abgrabung zu haben, brauche ich bloß bei Wasserständen zwischen 1.55 und 2.20 m ü. th. N. W. 0 bis 700 m³ im Wasserkraftgerinne abzuleiten.

Dadurch entfallen die Nachteile in sanitärer Hinsicht sowie die Verschlechterung der Wasserführung infolge geänderter Profilverhältnisse. Überdies wird die Möglichkeit von Auskolkungen auf das frühere Maß beschränkt und durch die geringere Tiefe der Abgrabung von nur durchschnittlich 0.5 m verringern sich auch die Kosten für die Sicherungsarbeiten bei den Brückenpfeilern im Inundationsgebiet.

Den bisherigen Ausführungen lag stets die Annahme zugrunde, daß die Hochwassermenge von $14.000 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ einen Höchstwert repräsentiert. Werden aber die selbst bei sorgfältigster Ermittlung der Hochwassermenge unvermeidlichen Fehler berücksichtigt, so stellt sich die Ziffer von 14.000 m^3 als Mittelwert dar.

Im Projektberichte wird darauf verwiesen (Seite 104, Punkt 16), daß bei Ermittlung der Wasseroberfläche in jenen Strecken, innerhalb welcher im Laufe der Zeit durchgreifende und gründliche Veränderungen der Abflußprofile, wie insbesondere im Wiener Durchstiche, stattgefunden haben, ein Abweichen von dem sonst fast gesetzmäßigen Verhalten der Wasseroberfläche zu bemerken ist, wodurch also die Ermittlung des wahren Wertes der Hochwassermenge vom Jahre 1501 unmöglich wird. Ist nun z. B. im Durchstiche eine um 700 bis $800 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ größere Wassermenge als 14.000 m^3 (d. s. 5-35 bis 5-47% von 14.000 , bezw. 13.700 m^3) abzuführen, so hätte dies zur Folge, daß der Wasserspiegel auch bei voller Abgrabung bereits die auf $6-70 \text{ m}$ ü. th. N. W. erhöhte Dammkrone erreichen würde, da die angenommene Sicherheitshöhe von 30 cm nur einem Mehrvolumen von 700 bis $800 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ Raum bietet.

Zur Abführung dieses eventuellen Mehrvolumens sind drei Wege möglich:

1. Noch weitere Vertiefung des Inundationsgebietes,
2. Dammerrhöhung,
3. seitliche Ableitung.

Eine noch weitere Vertiefung des Inundationsgebietes kann nach den im Verlaufe der Diskussion gemachten Ausführungen als ausgeschlossen betrachtet werden. Falls man daher die Dämme nicht mehr erhöhen könnte (am linken Ufer wäre eine Erhöhung bis $1-5 \text{ m}$ über den gegenwärtigen Bestand ohneweiters möglich und auch für den Fall, als man am rechten Ufer aus Rücksicht auf die großen Kosten von einer Erhöhung über das projektierte Maß von $0-4 \text{ m}$ absehen müßte, sehr zu empfehlen), so müßte bei Annahme einer Schwankung der Hochwassermenge um 5-5% nach oben an die seitliche Ableitung gedacht werden.

Das Wasserkraftgerinne genügt mit seiner $1000 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ betragenden Leistungsfähigkeit selbst für eine Schwankung von 7-1% der Hochwassermenge. Bei Einstellung der Schifffahrt im Wasserkraftgerinne würde selbst eine Schwankung bis 10% bewältigt werden können (d. s. 1400 m^3). Überdies würde die seitliche Ableitung auch bei voller projektmäßiger Abgrabung den Vorteil bieten, daß sich die infolge Tieferlegung des Inundationsgebietes ergebenden Übelstände durch dieselbe beseitigen und doch mildern lassen. Es ergibt sich somit, daß die Wasserkraftanlage bei Abgrabung im ganzen und im halben projektmäßigen Umfange zu einer zweckmäßigen Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen herangezogen werden kann.

Zum Schlusse erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß gegenwärtig für eine einheitliche Ausgestaltung der den Zwecken der Kraftausnutzung, des Hochwasserschutzes, der Schifffahrt und der Bewässerung des Marchfeldes dienenden Anlagen noch außergewöhnlich günstige Verhältnisse vorliegen. Es ist jedoch zu befürchten, daß durch die fortschreitende bauliche Entwicklung der am linken Donauufer gelegenen Stadtteile der einheitlichen Durchführung dieser für die wirtschaftliche Entwicklung Wiens und des Marchfeldes wichtigen Anlagen bedeutende Schwierigkeiten erwachsen können. Es wäre daher sehr zu wünschen, daß die beteiligten Kreise dieser Angelegenheit ihre Aufmerksamkeit zuwenden möchten.

* * *

Ober-Baurat Ing. **Helmrich Goldemund:**

Meine Herren! Mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit werde ich mich außerordentlich kurz fassen. Eigentlich habe ich nur drei Bitten vorzubringen, und zwar:

Die erste Bitte geht dahin, daß nebst dem Projekte der Abgrabung auch das Projekt mit der seitlichen Cunette am linken Hochwasserdamm nicht nur im generellen Projekte, sondern auch im Detailprojekte vorgelegt wird. Die Frage der allfälligen Führung eines Gerinnes längs des Hochwasserdammes am linken Ufer erscheint mir vom wirtschaftlichen Standpunkte, insbesondere vom Standpunkte der Schifffahrtentwicklung zum linken Ufer so wichtig, daß man wohl berechtigt ist, zu verlangen, daß für diese Lösung, um sie in ihren Konsequenzen genau beurteilen zu können, ein Detailprojekt verfaßt wird.

Die zweite Bitte bezieht sich darauf, daß die Hochkante am rechten Ufer wenigstens teilweise verlegt wird. Die Hochkante liegt bekanntlich hauptsächlich in der Engerthstraße und diese Lage hat den Nachteil, daß eine große Anzahl von Baustellen und Baublöcken — ich glaube, es sind mehr als 900 Baustellen — in das Hochwasserbett hineinkommen. Nun führt aber dieser Teil des Hochwasserbettes, welcher ganz mit Baublöcken durchsetzt ist, an Hochwasser fast nichts ab, so sind z. B. im Jahre 1899 dort nur za. $100 \text{ m}^3/\text{Sek.}$ abgeflossen. Man bedarf also dieses Teiles des Hochwasserbettes nicht zur Bewältigung der Hochwasserabfuhr, belästigt aber die auf den in diesem Gebiete liegenden Baustellen bereits bestehenden, bezw. die darauf künftig zu errichtenden Häuser sehr beträchtlich durch die zeitweiligen Überflutungen. Die Donauregulierungskommission als Besitzerin dieser Gründe hat nach meinem Dafürhalten ein lebhaftes Interesse, dieser Frage insofern näherzutreten, als durch Verlegung der Hochkante etwa in die dem Fluß zugekehrte Parallelstraße der Engerthstraße, nämlich in die Wehlstraße diese Nachteile, die mit

der heutigen Lage der Hochkante zusammenhängen, im großen und ganzen behoben werden könnten. Es würde dadurch mindestens die Hälfte dieser Baustellen und Häuser aus dem Inundationsgebiete herauskommen. Ich gebe zu, daß sich an einzelnen Stellen Schwierigkeiten ergeben werden; auf eine große Länge der Hochkante, insbesondere im nördlichen Teile, ist die Verlegung aber, wie ich mich selbst überzeugt habe, ohne Schwierigkeiten durchführbar. Das Gefälle in den Querstraßen vom Handelskai zur Wehlstraße wird sich nicht beträchtlich erhöhen, es wird beiläufig 30% betragen und ist also ohneweiters zulässig. Wo die Verlegung durch präjudizierende Bauführungen u. dgl. nicht möglich ist, kann man es so machen, wie es in einzelnen Strecken schon heute der Fall ist; man verzichtet auf die geradlinige Durchführung der Hochkante und läßt sie streckenweise in der Engerthstraße liegen.

Meine dritte Bitte geht dahin, daß mit der Spannung des Hochwassers im Hauptstrome nicht so hoch gegangen werde, als es jetzt nach dem Projekte, welches uns für die Abfuhr des Höchstwassers der Donau bei Wien vorgeführt wurde, der Fall wäre. Ich habe aus dem Längsprofile des Donaukanales ermittelt, daß wir bei Annahme der projektierten Spannung im Hauptstrome bei der Ausmündung des Donaukanales in den Hauptstrom von einer Hochwasserhöhe von $5-6 \text{ m}$ über örtlich Null auf eine Hochwasserhöhe von $6-3$ kommen würden. Wenn ich nun den Wasserspiegelverlauf des Donaukanales von Nußdorf bis zur Ausmündung unter Berücksichtigung jener 300 m^3 , welche Herr Ministerialrat Ing. L a u d a bei Hochwasser im Strom durch den Donaukanal abfließen lassen will, und jener 600 m^3 Hochwasser, welche konsensgemäß als allfälliges Höchstwasser des Wienflusses abgeführt werden müssen, konstruiere, so komme ich zu folgendem: (Ministerialrat L a u d a: „ 900 m^3 “.) Nun ja, 600 m^3 vom Wienfluß und 300 m^3 vom Donaukanal. Sie glauben an die 600 m^3 nicht? Ich hoffe wohl, daß das Zusammentreffen beider Mengen nicht eintritt, berücksichtigt muß dies aber dennoch werden! Ich komme also zu der Folgerung, daß bei einzelnen Objekten, welchen ich ein besonders Interesse entgegenbringe, z. B. bei den städtischen Gas- und Elektrizitätswerken, durch die hohe Spannung des Hochwassers im Donauströme bei der Ausmündung des Donaukanales kaum mehr eine Sicherheitshöhe von 20 cm vom Hochwasserrückstauspiegel zum Terrain vorhanden ist. Dies erscheint mir sehr schwerwiegend; denn ich kann mich vielleicht drüber am linken Ufer auf die Dammverteidigung stützen, aber beim Gas- und Elektrizitätswerk kann ich den Betrieb, da mir das hochgespannte Wasser durch die vielen Kanäle und Rohrleitungen, welche mit dem Donaukanale kommunizieren, in die Werke dringt, nicht mehr aufrechterhalten. Deshalb möchte ich bitten, daß eine kleine Senkung des projektierten Hochwasserspiegels bei der Ausmündung des Donaukanales in den Hauptstrom unbedingt in Erwägung gezogen wird; erst wenn diese durchgeführt wird, wird im Donaukanale diese starke, die Anlagen an den Ufern des Donaukanales gefährdende Erhöhung des Wasserspiegels durch den Rückstau des maximalen Donauhochwassers nicht mehr vorhanden sein.

* * *

Ober-Kommissär Dr. Ing. **Franz Gebauer:**

Meine sehr geehrten Herren! Es ist ungemein schwer, als letzter Redner über diesen Gegenstand noch etwas neues vorzubringen. Aber ich nehme an, daß das Regierungsprojekt in der heutigen Form mehr oder weniger beibehalten und an seine Ausführung gegangen wird; und aus diesem Grunde möchte ich doch für die Erhöhung der Schutzdämme an den beiden Donaufern plädieren. Herr Ministerialrat L a u d a hat zwar erwähnt, daß eine Erhöhung um nur 10 cm za. K $2.000.000$ kostet, aber die Kostenfrage kann hier nicht in Betracht kommen (Ministerialrat L a u d a: „Doch!“), wo es sich um die Sicherheit der Bewohner Wiens und um all das Hab und Gut handelt, das durch diese Maßnahmen geschützt werden soll. Ein Betrag von K $2.000.000$ kann nicht die Ursache sein, um ein Projekt in dieser Richtung fallen zu lassen.

Daß übrigens eine günstigere Massenverteilung als die projektierte für den Inundationsdamm am linken Donau-Ufer möglich wäre, glaube ich aus den in der Zeichnung rot dargestellten Flächen entnehmen zu können. Es soll das ganze Inundationsgebiet um za. 1 m abgegraben werden. Am günstigsten ist es aber, wenn das Material unmittelbar an dem Damme, neben dem es gewonnen wurde, aufgebracht wird und nicht in nutzlose Deponien, weit abseits von der Gewinnungsstelle, abgeführt werden muß. Durch diese Maßnahme könnte man den Sicherheitstreifen wenigstens am linken Ufer bedeutend erhöhen; und zwar würde sich das auch dann empfehlen, wenn er nicht notwendig wäre, um den Wellenschlag abzuhalten. Wie ich glaube, wäre eine Erhöhung des Sicherheitstreifens schon aus dem Grunde zu empfehlen, weil man nirgends, wo man unvoreingenommen ein Gutachten über die Höhenlage eines Ufers gegenüber einem Hochwasser abgeben soll, und wo man nicht an derart mißliche Verhältnisse gebunden ist, wie hier, einen Sicherheitstreifen von nur 30 cm empfehlen wird. Um so weniger aber sollte man sich im Bereiche einer Millionenstadt mit einem so geringen Maße begnügen. Auch das Grundwasser wird sich ja allmählich mit dem Strom annähernd auf dasselbe Niveau einstellen und dadurch werden die Keller und zahlreiche andere Anlagen, welche im neu zu verbauenden Gebiete errichtet werden sollen, inunndiert und große Güter würden dadurch vernichtet werden.

Ich glaube also, daß schon aus ökonomischen Gründen die Erhöhung des linken Schutzdamms um ein geringes Maß sehr leicht möglich wäre. Die Nivellettehebungen der in Betracht kommenden Brücken können bei Erhöhung des Sicherheitstreifens ebenfalls keine wesentliche Rolle spielen, wenn man die tatsächlichen Verhältnisse in Rechnung zieht. Die Mehrzahl der Brücken ist, was die Eisenkonstruktionen anbelangt, am Ende ihres Lebensalters angekommen; sie haben die Grenze ihrer Tragfähigkeit erreicht und werden der Mehrzahl nach über kurz oder lang ausgewechselt werden müssen, einzelne vielleicht sogar noch in früherer Zeit, als das Projekt der Regierung zum Schutze Wiens gegen Hochwasser ausgeführt werden wird. Übrigens würde, auch wenn man die jetzige Höhenlage der Nivellette aller Verkehrswege, die über die Donau führen, beibehält, die Erhöhung der Dammkrone vor allem dahin wirken, daß die Dammverteidigung bedeutend erleichtert wird. Wenn die Dammkrone nur um 20 cm gegenüber dem Projekte der Regierung höher gelegt werden würde, so hat man doch einen bedeutend größeren Spielraum für die Abführung der Hochwässer. Man muß berücksichtigen, daß die Sicherheitsfaktoren, welche bei allen hier aufgestellten Berechnungen in Betracht gezogen worden sind, zwar gut sind, aber niemand kann behaupten, daß sie vollzählig und absolut richtig sind.

Ferner möchte ich mir erlauben, auf einen Umstand hinzuweisen, der schon bei dem heutigen Zustande zur Erhöhung der Hochwasserabfuhr in Betracht kommt, aber von den maßgebenden Faktoren scheinbar ganz übersehen wird. Das Inundationsgebiet entspricht in dem Zustande, wie es jetzt ist, nicht den Anforderungen, welche an dasselbe normal gestellt werden können. Ein Beweis dafür, wie grell hier die Gegensätze unmittelbar nebeneinander liegen, ist der, daß im Regierungsprojekte vorgeschlagen wurde, das tiefer als jetzt gelegene Inundationsgebiet vollständig zu besanden und selbst den Graswuchs dort hintanzuhalten, während das jetzige Inundationsgebiet stellenweise direkt mit ganzen Waldungen für den Abzug der Hochwässer verlegt ist. Es ist an der linken Seite des Inundationsgebietes ein Streifen von vielleicht nahezu 100 m Breite, welcher mit geschlossenen, hohen Waldbeständen bewachsen ist! Wenn man beim Neubau einer Brücke kleinlich um jeden Gerüstpfahl handelt, ob er aufgestellt werden soll oder nicht, dann muß auch in Rücksicht gezogen werden, daß hier ein Streifen von 100 m Breite im Falle eines Hochwassers durch die vorhandenen Bäume automatisch außer Wirksamkeit gesetzt wird. Die Bäume liegen mit ihrer Krone in der Höhe der Dammkrone und sind so groß und stehen derart dicht, daß dem Wasser dadurch jede Geschwindigkeit genommen wird. Daß diese Bäume nicht zum Schutze des Inundationsdamms dort bestehen, erhellt daraus, daß sie nicht längs des ganzen Inundationsdamms vorhanden sind, sondern nur stellenweise. Überdies stehen dieselben auch unmittelbar vor und hinter den letzten Durchflußöffnungen einzelner Brücken, so daß auch diese Durchflußprofile gegebenen Falles ganz außer Wirksamkeit kommen. Es wäre also jetzt schon ohne Kostenaufwand möglich, die Wasserabfuhr ziemlich bedeutend zu erhöhen, indem man diese Bäume entfernt. Man würde dadurch nicht nur keine Kosten verursachen, sondern man würde sogar durch das Holz, das zum Abfall kommt, noch einen Gewinn erzielen.

* * *

Schreiben von Dr. Ing. **Rudolf Pokorny:**

In dem nachfolgend skizzierten Projekte wurde der Versuch gemacht, einen Weg zu finden, der unter gleichzeitiger Lösung der Frage des ausgiebigsten Hochwasserschutzes für Wien auch allen im Laufe der Diskussion vorgebrachten Wünschen und Erwägungen, welche hauptsächlich die Erweiterung der Stadt Wien, die Erleichterung der Donauschifffahrt und die für die Zukunft geplante Errichtung des Donau-Oder-Kanales betreffen, gerecht zu werden bestrebt ist.

Würde man bei Lang-Enzersdorf in Km 10 von der Donau einen Kanal abzweigen lassen, der im Stande ist, bei Katastrophenhochwasser die für den Schutz von Wien notwendige Wassermenge aufzunehmen und würde man diesen so führen, daß er Strebersdorf und Eßling mit seinem linken Ufer, die Orte Groß-Jedlersdorf, Leopoldau, Hirschstetten und Aspern mit seinem rechten Ufer berührt und in Km 11 unter der Reichsbrücke wieder in die Donau einmündet, so würde dieser bei einer Länge von rund 20 km ein Wasserspiegelgefälle in der Donau von mehr als 9-0 m abschneiden.

Dieser Kanal könnte nun außer anderen Zwecken, wie der Bewässerung und der Kanalisation vor allem zur Mithilfe bei der Ableitung der höchsten Hochwässer herangezogen werden und würde für Schifffahrt- und Hafenzwecke vorzügliche Dienste leisten. Unter Ausnutzung eines Teiles der jeweilig vorhandenen Durchflußwassermengen der Donau bis zum Maximum von 1000 m³/Sek., die vorerst nur in einem offenen freien Einlauf in den Kanal gelangen sollen, könnten bei dem erzielbaren Bruttogefälle von über 9-0 m durch Teilung des Gefälles in zwei Stufen im Jahresdurchschnitt etwa 50.000 PS an elektrischer Energie gewonnen werden.

Eine Wasserkraft von so bedeutendem Ausmaße in der Nähe Wiens stellt einen nicht zu unterschätzenden volkswirtschaftlichen Wert dar und es zeigen überschlägig ausgeführte Rentabilitätsberechnungen, daß unter Ausschaltung der Kosten der etwa notwendig werdenden Bahnverlegungen und der zu erwartenden Vorteile allgemein volkswirtschaftlicher Art, sich das Ertragnis aus den Kraftleistungen der beiden Wasser-

kraftzentralen unter ergänzender Mitwirkung der bestehenden Dampfzentralen die Gesamtkosten der Anlage nicht nur amortisieren würde, sondern auch ein Zinsenertragnis (Gewinn) erwarten ließe.

Würden die Dimensionen des Ableitungsgewässers noch größer werden, so könnten die vermehrten Kosten dieser Anlage durch Rückgewinnung des heutigen Inundationstreifens für Nutz- und Baugrund zum Vorteile der Stadt Wien gedeckt werden.

Nachdem gewiß auch das Eisenbahnministerium der Gewinnung elektrischer Energie in der nächsten Nähe Wiens sympathisch gegenüberstehen dürfte und alle anderen beteiligten Verwaltungskörper, Behörden und Unternehmungen, so die Gemeinde Wien, das Land Niederösterreich, die Donauregulierungskommission, die Wasserstraßendirektion und die Donaudampfschiffahrtsgesellschaft von dem Projekte nur Vorteile zu erwarten haben, so dürften dem Studium und der eventuellen Durchführung desselben außer den zu bewältigenden technischen Schwierigkeiten, die aber alle zu lösen sind, keine Hindernisse im Wege stehen.

* * *

Ministerialrat Dpl. Ing. **Ernst Lauda:**

Ich gehe gar nicht mehr zum Redepult hinauf, denn die Zeit ist schon zu weit vorgerückt; es sei mir nur gestattet, auf das wichtigste Argument, welches von einem der letzten drei Redner vorgebracht wurde, zu antworten, das ist auf die Anregung, welche Herr Ober-Baurat Goldmann vorgebracht hat. Ich fühle mich verpflichtet, für diese Anregung zu danken und ich bitte, versichert zu sein, daß wir nicht ermangeln werden, den diesfalls geäußerten Wünschen gerecht zu werden. Im übrigen danke ich auch allen Herren für das unseren Studien entgegengebrachte Interesse.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.003 Der österreichische Wasserkraftkataster. F. 1 Index und Blatt 1 bis 22. Herausgegeben und verlegt vom Hydrographischen Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien (52 x 35 cm). (Preis eines Katasterblattes oder eines Index K 1, eines Doppelblattes K 2.) Die Katasterblätter und Indices werden einzeln abgegeben.

Das mit begreiflicher Spannung erwartete erste Heft des Wasserkraftkatasters ist erschienen. Die Besucher des Wassertages der österreichischen Industrie, der vor Jahresfrist in Salzburg tagte, erhielten damals Abdrücke des ersten Probeblattes. Im Gegensatz zu den ähnlichen katastralen Arbeiten unserer Nachbarn, welche in Buchform vereinigte Gesamtdarstellungen des Gegenstandes darbieten, zerfällt das vorliegende Werk in eine Reihe loser Blätter, von denen jedes einzelne einem einzigen Flußlauf und bei größeren Flüssen einer einzelnen Flußstrecke gewidmet ist. Die Unterteilung des Stoffes ist derart durchgeführt, daß die graphische Darstellung des Gesamtgebietes auf einem Folioblatt oder auf einem Doppelfolioblatt Platz findet. Der graphischen Darstellung liegen zumeist eine Textseite und zwei bis vier Tabellenseiten bei. Die Zahl dieser Katasterblätter wird nach überschlägiger Schätzung für die Alpenländer 700 bis 800 Stück, für ganz Österreich rund 1200 Stück erreichen.

Ihre Herausgabe in der Form von Einzelblättern bietet eine Reihe großer Vorteile. Zunächst kann, ohne die Gesamtordnung zu stören, das gewaltige Werk, zu dessen Fertigstellung viele Jahre erforderlich sein werden, schrittweise bearbeitet werden, wobei die Bearbeitung immer den brennendsten Tagesfragen unmittelbar folgen kann. Weiters ist die Erhaltung der Evidenz durch Überarbeitung, und Korrektur einzelner Blätter unter gleichzeitiger Verwendung des stets sich mehrenden braucht der Benützer nicht das ganze Werk, sondern bloß die ihn interessierenden Blätter zu erwerben. Dies ist durch den außerordentlich billigen Preis, durch welchen kaum die Druckkosten, geschweige denn die Gesteuungskosten gedeckt sind, jedermann möglich.

Bei Benutzung des Katasters wird man seinen Blick zunächst auf die Situationsskizze der Textseite und sodann auf das graphische Katasterblatt richten und die Tabellen erst zum eingehenderen Studium der aus diesen beiden Behelfen gewonnenen Anregungen benützen. Das graphische Art dieser Darstellung ist die Übersichtlichkeit des Katasters begründet, in ihr liegt sein großer praktischer Wert. Es enthält an erster Stelle ein abgewinkeltes Flußband, welches in schematischer Form die charakteristischen Eigenschaften des Wasserlaufes wiedergibt. Dazu gehören: Zubringer, Seen, Wasserfälle, charakteristische Brücken, Bahnstrecken und Straßenzüge, größere Ortschaften und vor allem Kanäle und die daran liegenden Werke. Es muß als besonders glücklicher Gedanke bezeichnet werden, diese Details des Flußlaufes nicht in den maßstabrichtigen Situationsplan einzutragen, wie dies z. B. im schweizerischen und im bayrischen Wasserkraftkataster geschah, sondern sie in Form eines Schemas wiederzugeben, dessen nach Bedarf verzerrter Maßstab eine übersichtliche Darstellung ermöglicht. Als Beispiel diene das Blatt Nr. 10/11 des Weißenbaches, welcher auf 25 km Länge zwischen dem Weißensee und der Drau 25 Wehre, 28 Werks- und Bewässerungskanäle und daran 48 Wasserwerke besitzt.

Unter dem Flußband sind auf ein und derselben Grundlinie das Längsprofil und die Kurve der Abflußmengen derart angeordnet, daß dieselben Punkte des Flußlaufes im Flußband und in den Diagrammen untereinander liegen. Bei der von links nach rechts angenommenen Richtung des Abflusses fallen die Längsprofile nach rechts ab, während die Kurven der Abflußmengen nach rechts ansteigen. Eine Ausnahme bilden die Gewässer, welche in ihrem Verlaufe Versickerungen erleiden, wie dies z. B. auf dem Blatt Nr. 18/19 über die Zermanja zu erkennen ist.

Von besonderer Bedeutung ist die Entscheidung, welcher Wasserstand durch die Abflußkurve versinnlicht werden soll. Im Alpengebiete, welchem 17 der erschienenen Katasterblätter angehören, wurde dafür das jährlich wiederkehrende Niederwasser gewählt. Dieser Wasserstand ist in normalen Jahren durch zwölf Monate vorhanden und entspricht der geringsten Konstantleistung, welche ganzjährig ausgenutzt werden kann. Bei der Regelmäßigkeit der Jahresschwankungen der Wasserstände im Alpengebiet stehen alle anderen Wasserstände zum jährlichen Niederwasser stets in einfachen Verhältnissen. In anderen Gebieten, z. B. im dalmatinischen Karste, trifft dies nicht zu. Dort gibt das Niederwasser darum keine genügende Charakteristik des Wasserlaufes ab, darum wurden in den fünf erschienenen Blättern dieses Gebietes nicht die jährlich wiederkehrenden Niederwasserstände, sondern die zehmonatlichen Betriebswassermengen zur Darstellung der Abflußkurve benutzt.

Die Abflußkurve weist an den Mündungen der Zubringer Stufen auf und verläuft im übrigen entweder leicht ansteigend oder horizontal, je nachdem der Fluß außer den größeren Zubringern noch Quellen und einen beträchtlichen Abfluß der Talhänge empfängt oder nicht. Das Längsprofil läßt in stufenförmigen Absätzen Wehre und Wasserfälle und in steileren Abfällen diejenigen Stellen erkennen, welche für die Ausnutzung besonders günstige Verhältnisse darbieten. Wo durch bestehende Werkskanäle dem Flußlaufe dauernd Wasser entzogen wird, ist dessen Menge im Diagramm schraffiert abgetragen, so daß der Überschuß ersichtlich wird. Zugleich werden dadurch diejenigen Strecken gekennzeichnet, in denen Kanäle bestehen.

Unter dem Diagramm für das Längsprofil und die Abflußmengen liegt das Leistungsdiagramm des Flußlaufes, wieder derart angeordnet, daß korrespondierende Orte untereinander liegen. Für das Leistungsdiagramm selbst ist die Form der Integralkurve gewählt, deren Ordinaten jeweils die gesamte mögliche Arbeitsleistung des Flußlaufes vom oberen Endpunkt der beschriebenen Strecke bis zum Punkt der Errichtung der Ordinate darstellt. Die Leistung, welche zwischen zwei beliebigen Stellen des Flußlaufes gewonnen werden kann, ist darum am Längensunterschied der Ordinaten dieser beiden Stellen abzumessen. Die Leistungskurve steigt von links nach rechts stetig an und würde darum im Katasterblatt in einem brauchbaren Maßstab schwer Platz finden. Sie ist darum in einzelne Äste gebrochen dargestellt, indem einzelne Punkte auf die Abszissenachse zurückgeführt werden. Dadurch entsteht ein zackentartiger Linienzug.

Durch Schraffierung sind diejenigen Leistungsmengen abgedeckt, welche bereits ausgenutzt sind. Das Verhältnis der in den schraffierten Flächen liegenden zu den in den weißen Flächen liegenden Ordinaten gibt also das Verhältnis zwischen den ausgenutzten und den nicht ausgenutzten Pferden an. Ein besonders interessantes Beispiel liefert in dieser Beziehung das Blatt Nr. 7 über die Erlauf, deren Niederwasser durch die großzügigen Projekte der n.-ö. Landesbahnen fast vollständig ausgenutzt ist, was in dem breiten Raum der Schraffage zum Ausdruck kommt. Die Ausnutzung beträgt an diesem Flußlauf 75%. Man vergleiche damit Blatt Nr. 20 über die Cetina, bei welcher 21 km Flußlänge mit Mühlen besetzt sind, welche aber nur ein schmales schraffiertes Band am Fuße des mächtigen Leistungsdiagrammes im Ausmaße von 0.8% der vorhandenen Kraft ausnutzen. Dennoch ist jeder einzelne dieser Mühlenbesitzer nach dem heute geltenden Rechte imstande, die Ausnutzung der übrigen 99.2% zu verhindern oder an beliebige Bedingungen zu knüpfen. Dieses Katasterblatt illustriert in drastischer Weise die von seiten unseres Vereines so oft betonte Notwendigkeit der Enteignung der kleineren Zwischenwerke.

Von besonderer Bedeutung ist bei der Darstellung der Leistungskurve die Wahl derjenigen Punkte, in welchen die Rückführung der Kurve auf die Nulllinie erfolgt. Es wurden dazu die natürlichen Trennpunkte der nutzbaren Teilgefälle bestimmt, also entweder solche Punkte, in welchen eine vorhandene Ausnutzung des Gefälles beginnt oder endigt, oder solche, die sich zur Errichtung von Anlagen dieser Art eignen, wie die Mündungen von Zubringern oder die oberen Enden von Teilstufen. Die Leistungskurve liefert auf den ersten Blick eine Übersicht über den Grad der Ausnutzung des Wasserlaufes und über die unausgenutzten Reste. Es folgen am Fuß des Blattes die Aufzählung und Benennung der Werkskanäle und der Werke.

Weitere Aufklärungen enthält der textliche und tabellarische Teil. Dort finden wir anschließend an die Situationskizze eine topographische, hydrographische und geologische Beschreibung des Flußlaufes. Darauf folgt eine allgemeine Notiz über die Wasserkraftverhältnisse und den Stand der Ausnutzung. Daran schließen sich zwei Tabellen, von denen die eine als Zusammenstellung der vorhandenen und die andere als Zusammenstellung der ausgenutzten Wasserkräfte bezeichnet ist.

Die erste enthält zunächst Angaben über die politische Zugehörigkeit der Ufer zu Ländern, Bezirken und Gemeinden, sodann die Kilometrierung, die Ordinaten des Längsprofils, ferner die Abflußmengen

für drei charakteristische Wasserstände, die Teilgefälle und die Leistungen derselben in Bruttoperden, welche noch mit dem Nutzeffekt der Wasserkraftmaschinen zu multiplizieren sind, um die Leistung in effektiven Pferden zu erhalten. Die zweite Tabelle enthält die Namen der Werkskanäle, der Werksanlagen und deren Besitzer, die Bezeichnung der wasserrechtlichen Urkunden, ferner die konzessionierten oder effektiv ausgenutzten Gefälle und Wassermengen und Leistungen, ebenfalls in Bruttoperdenkräften berechnet. In besonderen Kolonnen ist die durch Gefällsverluste verbrauchte Energie ausgewiesen.

Unter die charakteristischen Wassermengen ist das voraussichtlich jährlich wiederkehrende Niederwasser, das absolute Minimum und das zehmonatliche Betriebswasser aufgenommen. Auf diese Weise sind für jede Gefällsstufe drei charakteristische Punkte der jährlichen Wasserrückführung festgelegt. Angaben über die sechs- und achtmonatlichen Betriebswassermengen sind entweder in der Beschreibung des Gebietes oder in der Anmerkungskolonne zu finden. Diese Charakteristik des Wasserregimes ist der einzige Punkt, in welchem eine weitere Entwicklung des Katasters wünschenswert wäre, denn die Angabe dieser Punkte ist noch nicht vollkommen ausreichend, um den industriellen Wert einer Gefällsstufe festzustellen. Diese Entwicklung wird von selbst dadurch eintreten, daß die von Jahr zu Jahr zuwachsenden Wassermessungen zur eingehenderen Beschreibung der Wasserläufe verwendet werden. Endgültige Urteile über Wasserwirtschaft sind ja erst nach jahrzehntelanger systematischer Beobachtung möglich. Auch ist es nicht die Aufgabe des Katasters, alle vorliegenden Ergebnisse der Forschung über den betreffenden Wasserlauf zu vereinigen. Er hat lediglich den Zweck, in knapper, gedrängter und vor allem in übersichtlicher Form die charakteristischen Daten hervorzuheben, und dies erscheint auch vorzüglich gelungen.

In dem als Erläuterungsschrift zum Wasserkraftkataster verfaßten Aufsatz, der „Österreichische Wasserkraftkataster“, Katalog Nr. 13.003, wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Angaben des Katasters keine Grundlage zur rechtlichen Beurteilung der Wassernutzungen liefern sollen, weil hierfür die Wasserbücher als einzige gesetzliche Grundlage zu gelten haben. Daran wird die bescheidene Hoffnung geknüpft, daß dieser Kataster wenigstens als Behelf bei wasserrechtlichen Verfahren dienen wird und dann erst die Praxis dessen vielseitige Verwendbarkeit augenscheinlich zutage fördern dürfte. Diese Worte klingen wie eine Abwehr gegen Angriffe, welche gegen das Eindringen technischer Darstellungsmethoden in eine Domäne des Verwaltungsrechtes erhoben worden sein mögen. Wir möchten diese Abwehr auf das kräftigste unterstützen. Mit dem Kataster ist ein Werk begonnen worden, welches an Bedeutung und Großartigkeit hinter keinem Zweig der Verwaltungsgesetzgebung zurücksteht, und welches bald für unsere Nachbarn im Westen und Süden vorbildlich werden wird.

Dr. W. Conrad

10.573 Lehrbuch der chemischen Technologie der Energien.

Von Hanns v. Jüptner, o. ö. Professor an der k. k. Techn. Hochschule in Wien. II. Band. Die chemische Technologie der mechanischen Energie. Explosivstoffe und Verbrennungsmotoren. Mit 51 Abbildungen. 190 Seiten (24×15 cm). Preis K 6. III. Band. Die chemische Technologie der strahlenden und elektrischen Energie. Mit 203 Abbildungen. 394 Seiten (24×15 cm). Preis K 12. Leipzig und Wien 1908, Franz Deuticke.

Wir haben bereits gelegentlich der Veröffentlichung des I. Bandes des Jüptnerschen Werkes auf seine Bedeutung hingewiesen*); wir dürfen uns daher darauf beschränken, eine kurze Würdigung des II. und III. Bandes nachzutragen. Auch diese beiden Bände wecken durch die Eigenart der Behandlung der praktisch wichtigsten Gebiete der chemischen Technologie besonderes Interesse. Der II. Band ist einer eingehenden, auf die modernen chemisch-physikalischen Anschauungen gegründeten Besprechung der Explosivstoffe und Verbrennungsmotoren gewidmet. Nach einer umfassenden, von modernstem Geiste getragenen theoretischen Auseinandersetzung der Vorgänge, die bei der Umwandlung von chemischer in mechanische Energie in Betracht kommen, und der für diese Umwandlung verwendbaren Stoffe geht Prof. v. Jüptner in das eigentliche Gebiet der Technologie der Explosivstoffe und der Sprengtechnik über, wobei die einzelnen Explosivstoffe vom Standpunkt ihrer Eigenschaften, Verwendung und Herstellung behandelt erscheinen. Auch der Teil „Verbrennungsmotoren“ ist mit einer lehrreichen allgemeintheoretischen Betrachtung eingeleitet. Es folgt eine Unterweisung über die physikalisch-chemische Wirkungsweise der einzelnen Verbrennungsmotoren, der zahlreiche praktisch wertvolle Tabellen — wie über Eigenschaften der verschiedenen Heizstoffe, über Brennstoffverbrauch pro 1 PS/Stde. usw. — beigegeben sind. Der III. Band des Jüptnerschen Lehrbuches zerfällt in 2 Teile: Die chemische Technologie der strahlenden Energie und die Beleuchtungstechnik sowie die chemische Technologie der elektrischen Energie, Galvanische Elemente und Akkumulatoren. Mit seltener Klarheit ist die einleitende Theorie des ersten Teiles gegeben, die dem Leser die Strahlung erhitzter Körper, die Strahlungsgesetze, eine Kritik der Beleuchtungsarten vom theoretischen Standpunkte in anschaulichster Weise vorführt. An diese Theorie schließt ein Abschnitt über Beleuchtungstechnik mit besonderer Berücksichtigung der Gas-

*) „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1906, Nr. 45 Seite 134.

beleuchtung. Die Flamme, ihre Bildung, Erzeugung und Messung, die Leuchtgasfabrikation und die hierbei verwendeten Einrichtungen, die Arten von Leuchtgas, Wassergas, Azetylen usw. finden darin Besprechung. Der II. Teil ist einer allgemeinen Beschreibung der wichtigsten bei Erzeugung elektrischer Energie zu beachtenden Größen und Fundamentalgesetze gewidmet. Den Abschluß bildet die Theorie und Zusammensetzung der gebräuchlichen Primär- und Sekundärelemente. Das Werk Jüptners, das eine neue Richtung in der Behandlung der chemischen Technologie und ihrer Probleme eingeschlagen hat, kann den Ingenieuren aller Fachrichtungen nicht warm genug empfohlen werden.

Ing. J. F.

12.707 **Atlas und Lehrbuch der Hygiene mit besonderer Berücksichtigung der Städtehygiene.** Unter Mitwirkung einer Reihe von Fachmännern herausgegeben von Prof. Dr. W. Prausnitz. Mit 818 Abbildungen, darunter 4 farbigen Tafeln. München 1909, J. F. Lehmann (Preis M 28).

Der vorliegende, sowohl bezüglich des Textes als auch bezüglich der großen Anzahl von Abbildungen mustergültig ausgestattete Atlas hat nach Angabe des Herausgebers den Zweck, eine Lücke auszufüllen, welche dadurch entstanden ist, daß sich bei Einrichtungen der privaten und der öffentlichen Gesundheitspflege die meisten technischen Hand- und Lehrbücher zu wenig mit der hygienischen Seite und die hygienischen Werke zu wenig mit der technischen Seite der zahlreichen in Betracht kommenden Fragen beschäftigen. Diese Lücken empfindet insbesondere derjenige, dem die Aufgabe zufällt, Einrichtungen zu schaffen, die einerseits hygienisch begründet sind und andererseits dem heutigen hohen Stande der Technik möglichst entsprechen sollen, und der nicht in der Lage ist, die Bibliotheken der großen Städte zu benützen, oder auf die Mithilfe der auf den verschiedensten Spezialgebieten erfahrenen Sachverständigen verzichten muß. Der Verfasser hat sich die Mitarbeiterschaft einer Reihe ausgezeichneten Fachmänner gesichert, und es ist ihm auf diese Weise die Herausgabe eines Buches gelungen, dessen Erscheinen seitens der interessierten Kreise nur auf das lebhafteste begrüßt werden kann. Der umfangreiche Stoff der technischen Gesundheitspflege ist in einem Vorwort und 24 Kapiteln behandelt, von welchen hier nur einige durch Schlagwörter hervorgehoben werden sollen. So z. B. die Hochbauten in bezug auf die planliche Darstellung, die Verwendung der Baustoffe und der Einzelkonstruktionen, Heizung, Lüftung und Beleuchtung, die Familienhäuserkolonien, Arbeiterwohnungen; Schulen, Krankenhäuser und Heilstätten; Rettungswesen und Krankentransport; Desinfektion; Friedhöfe und sonstige Bestattungsanlagen; Schlachthäuser, Viehhöfe und Markthallen; Straßen, Gassen und Plätze in bezug auf Anlage, Konstruktion der Straßendecke, deren Erhaltung und Reinigung; die Wasserversorgung; die Beseitigung der Abfallstoffe usw. Den Text begleiten zahlreiche, sorgfältig ausgeführte Abbildungen. Die jedem Kapitel angeschlossene Literaturangabe erleichtert und ermöglicht in jedem Einzelfalle das Eingehen in das Spezialstudium. Wir wünschen diesem ausgezeichneten Lehrbuche eine recht ausgebreitete Anwendung.

W. V.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

- 13.014 **Die Bilanzen der privaten Unternehmungen.** Von R. Passow. 8°. 355 S. Leipzig 1910, Teubner (M 8-40).
 13.015 **Das elektrische Bogenlicht.** Von E. Rasch. 8°. 176 S. m. 52 Abb. Braunschweig 1910, Vieweg & Sohn (M 6).
 13.016 **Verdichtete und verflüssigte Gase.** Von Dr. M. Schall. 8°. 171 S. m. 50 Abb. Leipzig 1910, Jänecke (M 3-60).
 13.017 **Leitfaden für den Ziegeleimaschinenbetrieb.** Von R. Partzer u. R. Galke. 8°. 339 S. m. 115 Abb. München 1910, Oldenbourg (M 10).
 13.018 **Die Warmwasserbereitungs- und Versorgungsanlagen.** Von W. Heepke. 8°. 391 S. m. 225 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 9).
 13.019 **Die Heißdampf-Schiffsmaschine.** Von K. F. Holombol. 8°. 30 S. m. 30 Abb. Berlin 1910, Ernst & Sohn (M 3-20).
 13.020 **Unsere Großbanken.** Von R. Taubner. 8°. 186 S. m. Abb. Dresden 1910, Kühnemann (M 7).
 13.021 **Theorie der Kräftepläne.** Von H. E. Timmerding. 8°. 99 S. m. 46 Abb. Leipzig 1910, Teubner (M 2-60).
 13.022 **Der wirtschaftliche Charakter der technischen Arbeit.** Von Dr. F. v. Gottl. 8°. 38 S. Berlin 1910, Springer (M 1).
 13.023 **Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung.** Von Dr. O. Dziobek. 8°. 648 S. m. 150 Abb. Leipzig 1910, Teubner (M 16).
 13.024 **Ruhmesblätter der Technik von den Uerfindungen bis zur Gegenwart.** Von F. M. Feldhaus. 8°. 631 S. m. 231 Abb. Leipzig 1910, Brandstetter (M 8).
 13.025 **Großgasmaschinen, ihre Theorie, Wirkungsweise und Bauart.** Von H. Dubbel. 8°. 167 S. m. 400 Abb. u. 6. Taf. Berlin 1910, Springer (M 10).
 13.026 **Vermessungskunde.** Von Dpl. Ing. P. Werkmeister. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1910, Göschen (M —80).
 13.027 **Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik.** Von H. Wilda. 8°. 134 S. m. 3 Abb. Leipzig 1910, Göschen (M —80).

13.028 **Die Sprengstoffe, ihre Chemie und Technologie.** Von Dr. R. Biedermann. 8°. 128 S. m. 15 Abb. Leipzig 1910, Teubner (M 1-25).

13.029 **Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik.** Von H. Brück. 8°. 108 S. m. 43 Abb. Leipzig 1910, Teubner (M 1-25).

13.030 **Mitteilungen des Deutschen Ingenieur-Vereines in Mähren.** 4°. Brünn. Zwanglos ab 1908.

*13.031 **Bericht des Landesausschusses des Erzherzogtumes Österreich u. E. betreffend den Entwurf eines neuen Theatergesetzes für Niederösterreich.** 8°. 48 S. Wien 1910, Selbstverlag.

13.032 **Moderne Bahnhofsbauten und ihre Wohlfahrtseinrichtungen.** Von C. Schwab. 4°. 24 S. m. 35 Taf. Stuttgart 1910, Wittwer (M 6-50).

13.033 **Grundzüge der Bauentwicklung der Haustypen im Abendland.** Von F. Precht. 8°. 131 S. Esslingen 1910, Neff (M 3).

13.034 **Maschinenbaupraxis. I. Werkstattwinke.** Von H. Haeder. 8°. 224 S. m. 750 Abb. Wiesbaden 1910, Haeder (M 4-50).

*13.035 **Die Stadt ein Museum — weniger Stadtmuseen.** Von Dpl. Arch. F. Hrach. 8°. 16 S. Wien 1910, Selbstverlag.

*13.036 **Das Kragradwehr.** Eine neue bewegliche Wehrkonstruktion. Von Dr. Ing. O. Schosberger. 4°. 8 S. m. 4. Taf. Wien 1910, Selbstverlag.

13.037 **Mitteilungen der Prüfungsanstalt für Heizungs- und Lüftungstechnik.** Von Dr. Ing. G. Rietschel. 8°. 70 S. m. 6. Taf. München 1910, Oldenbourg (M 4).

13.038 **Rationelle Hydromechanik.** Von J. Huttern. 8°. 41 S. m. 27 Abb. New York 1910, Little Jones & Co.

13.039 **Druckverhältnisse in Silozellen.** Von E. Lufft. 8°. 26 S. m. 19 Abb. Berlin 1910, Ernst & Sohn (M 1-40).

13.040 **Die Inventarisierung von Industrie- und Gewerbebetrieben.** Von C. M. Lewin. 8°. 40 S. m. Abb. Berlin 1910, Selbstverlag (M 2-50).

13.041 **Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der k. technischen Hochschule in Aachen.** Von Dr. F. Wüst. 8°. 165 S. m. 238 Abb. Halle a. S. 1909, Knapp.

13.042 **Mauerwerksuntersuchungen.** Von H. Germer. 8°. 63 S. m. 38 Taf. Berlin 1910, „Tonindustrie-Ztg.“ (M 6).

13.043 **Die Ermittlung der Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken und das praktische Rechnungsverfahren nach Mohr.** Von W. Gehler. 8°. 131 S. m. 151 Abb. Berlin 1910, Ernst & Sohn (M 6).

13.044 **Gleichgewicht zwischen Landwirtschaft und Industrie.** Von A. G. Raunig. 8°. 112 S. Wien 1910, Konegen.

13.045 **Ballon und Flugmotoren, ihre technische Entwicklung und gegenwärtige Gestaltung.** Von A. Haenig. 8°. 196 S. m. 111 Abb. u. 5 Tab. Rostock i. M. 1910, Volckmann (M 5-50).

13.046 **Vogelzug und Kunstflug.** Von P. Schiemann. 8°. 47 S. m. 31 Abb. Rostock i. M. 1910, Volckmann (M 1-50).

13.047 **Vorlesungen über Brennstoffkunde.** Von Dr. Aufhäuser. 8°. 76 S. Hamburg 1910, Boyssen & Maasch (M 2).

13.048 **Die Absteckungen im städtischen Tiefbauwesen.** Von F. Schmidt. 8°. 92 S. m. 57 Abb. Wiesbaden 1910, Kreidel (M 3-60).

13.049 **Die Probleme von Hansen und Snellius.** Von Dr. Ing. A. Haerpfer. 8°. 20 S. Leipzig 1910, Teubner (M 1).

13.050 **Die Grundzüge des modernen Krankenhausbauens.** Von M. Setz. 8°. 204 S. m. 120 Abb. Wien 1910, Waldheim-Eberle (K 4-50).

13.051 **Kartelle und Trusts und die Weiterbildung der volkswirtschaftlichen Organisation.** Von Dr. R. Liefmann. 8°. 210 S. 2. Aufl. Stuttgart 1910, Moriz (M 2-50).

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Heinrich Wagner, Marine-Ober-Ingenieur, zum ordentlichen Professor für Schiffstheorie und Schiffskonstruktion, Schiffsausrüstung und Werftenwesen an der Technischen Hochschule in Wien ernannt und Ing. Emil Homann, Sektionschef im Ministerium für öffentliche Arbeiten, den Orden der Eisernen Krone zweiter Klasse verliehen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den Beschluß des Professoren-Kollegiums der Technischen Hochschule in Wien auf Zulassung des Ministerialrates i. R. Ing. Alfred Ritter Weber v. Ebenhof als Privatdozent für Wasserbau bestätigt.

Die Gesellschaft zur Beförderung der Baukunst in Amsterdam (Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst) eine der ältesten derzeit bestehenden Architektenvereinigungen, hat Baurat Franz Freih. v. Krauß in Anerkennung seiner Verdienste als Sekretär des VIII. Internationalen Architekten-Kongresses Wien 1908 zu ihrem Ehrenmitgliede ernannt.

Ing. Leopold Meyer, Assistent an der Technischen Hochschule in Wien, wurde am 16. Juni l. J. an dieser Hochschule zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

† Ing. Josef Waach, Ober-Forstkommissär in Graz (Mitglied seit 1903), ist am 4. d. M. im 50. Lebensjahre plötzlich gestorben.

Erfahrungen und Beobachtungen beim Bau der 85 m weiten Wölbbücke über den Isonzo bei Salcano.

Von Ing. Dr. Leopold Örley, Baukommissär der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

In Nr. 44 des Jahrganges 1909 dieser „Zeitschrift“ hat der Inspektor im k. k. Eisenbahnministerium Herr Ingenieur Rudolf Jaussner eine eingehende Beschreibung der Anlageverhältnisse sowie eine anschauliche Schilderung des Bauvorganges bei der Herstellung der 85 m weiten Wölbbücke über den Isonzo bei Salcano gegeben. Er hat damit in dankenswerter Weise dem vielfach zutage getretenen Wunsche maßgebender Theoretiker und Praktiker nach Kenntnis von dem Werdegange der zurzeit weitestgespannten gewölbten Eisenbahnbrücke der Welt Rechnung getragen, wie dies aus den zahlreichen Anfragen hervorgeht, welche seit dem Beginne des Baues an die hier in Betracht kommenden Dienststellen der Staatseisenbahnverwaltung gerichtet wurden. — Wenn nun der Schreiber dieser Zeilen, anschließend an den eben erwähnten Aufsatz, eine Beschreibung einzelner Beobachtungen, die er selbst beim Baue dieser gewaltigen Wölbbücke gemacht hat, liefert und gleichzeitig auch die aus diesen Beobachtungen sich ergebenden Schlüsse zieht, so geschieht dies in der Erwartung, daß vielleicht auch damit manche Frage der Praxis ihre Beantwortung und manche Statistik des modernen Steinbrückenbaues ihre Ergänzung findet. Wird doch den Praktikern im allgemeinen und uns Pionieren des Eisenbahnbaues im besonderen so oft und so begründet der Vorwurf zu geringer Betätigung auf dem Gebiete der technischen Literatur gemacht!*)

Die Salcanobrücke, wie sie heute allgemein genannt wird, liegt im Bereiche der — der k. k. Eisenbahnbauleitung Görz unterstellt gewesen — Baustrecke Podbrdo — Görz der Wocheinerbahn. Die Durchführung der Linienabsteckung und aller vorbereitenden Arbeiten sowie die genaue Anordnung und Überwachung der Bauausführung oblag dem Bauführer des neunten Bauloses (Görz) — dem derzeitigen Oberinspektor im k. k. Eisenbahnministerium Herrn Ingenieur Heinrich Bincer. Diesem war zur besonderen und ausschließlichen Überwachung des Brückenbaues an Ort und Stelle der Schreiber dieses Aufsatzes als Unterbauführer mit dem Sitze in Salcano zugeteilt, nachdem ihm bereits früher die Aufgabe zugefallen war, die Mauerwerkspläne für die Herstellung dieses großen Viaduktes nach den von der k. k. Eisenbahnbaudirektion ergangenen prinzipiellen Weisungen aufzustellen.***) In dieser Berufstätigkeit hatte er willkommene Gelegenheit, die nachfolgend beschriebenen Beobachtungen durchzuführen sowie auch die später angeführten Erfahrungen zu sammeln. Die Beobachtungen erstreckten sich im wesentlichen auf die Erhebung der Gerüstverdrückung während der Wölbung, auf die praktische Ermittlung des Reibungswinkels

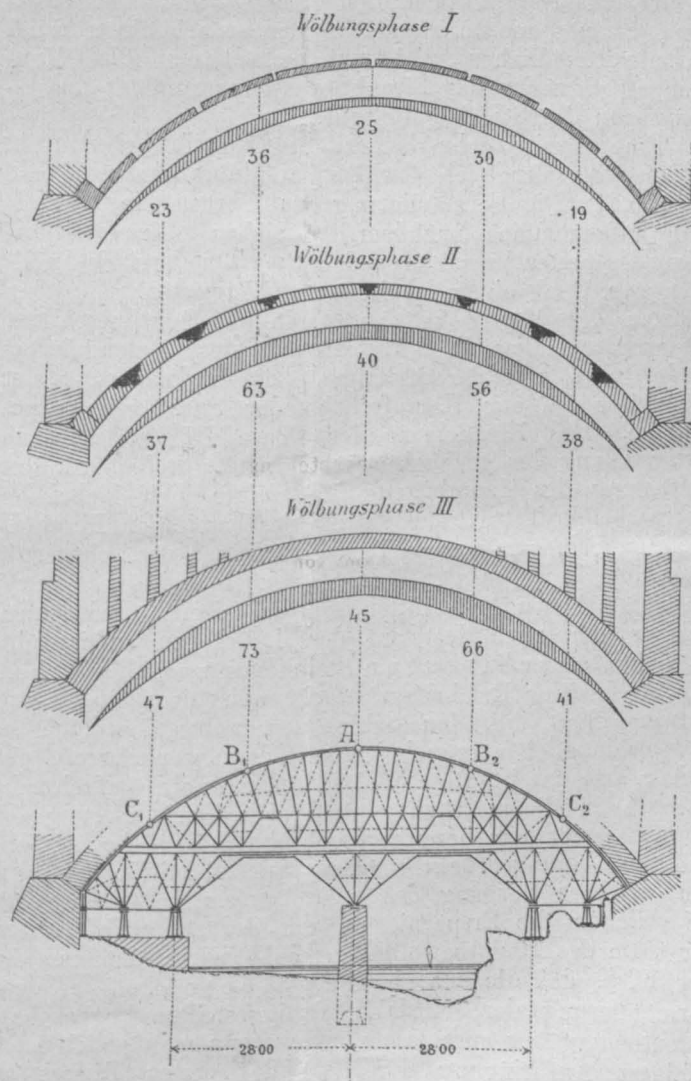
zwischen den Gewölbequadranten und der Lehrgerüstschalung, weiters auf die Feststellung der Formänderung des Hauptgewölbes während der Ausrüstung und endlich auf die Erhebung des etwaigen Einflusses von Temperaturänderungen auf die Form des fertigen Gewölbes.

I. Lehrgerüst und Wölbungsvorgang.

Behufs Feststellung der Formänderung des Lehrgerüsts wurden auf den beiden Stirnflächen desselben je fünf Punkte (A, B_1, B_2, C_1, C_2 — siehe Abb. 1) hinsichtlich ihrer Höhenanlage genau beobachtet, und zwar erfolgten die bezüglichen Nivellements neunmal während der Dauer der Wölbung. Die drei bemerkenswertesten Phasen dieser so ermittelten Formänderung sind in Abb. 1 graphisch und ziffernmäßig dargestellt.

Abb. 1 Formänderung des Lehrgerüsts während der Wölbung.

Unter den einzelnen schematisch dargestellten Wölbungsphasen findet sich in 50 facher Übertreibung die jeweilige Senkung des Lehrgerüsts graphisch eingetragen. Die beigefügten Ziffern geben in Millimetern die absoluten Werte der Senkung vom Beginne der Wölbung an.



Zunächst fällt ins Auge, daß die Deformation des Lehrgerüsts keineswegs vom Scheitel gegen die Kämpfer

*) Die Veröffentlichung einer eingehenden Monographie über den Bau der großen gewölbten Brücken im Zuge der zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest war seit Vollendung dieser Bauwerke von dem viel zu früh verstorbenen Hofrat im k. k. Eisenbahnministerium, Herrn Ing. Josef Zuffer — dem Unterbaureferenten der k. k. Eisenbahnbaudirektion zur Zeit des Baues der neuen Alpenbahnen — geplant. Die Überhäufung mit Amtsgeschäften ließ den rastlos tätigen Fachmann nicht zur Ausführung seines Vorhabens kommen, und sein im Frühjahr 1909 erfolgter Tod vereitelte es gänzlich. Seinen Ausführungen sollte durch anderweitige Publikationen nicht vorgegriffen werden, und dadurch erklärt es sich, daß die vorliegenden Mitteilungen erst jetzt — mehr als vier Jahre nach Vollendung des Bauwerkes — zur Veröffentlichung gelangen.

**) Die statische Untersuchung des Hauptbogens wurde in der k. k. Eisenbahnbaudirektion von Herrn Ing. Dr. Robert Schönhöfer vorgenommen.

allmählich abnimmt. Eine solche der Wölbung sehr günstige Gleichartigkeit wäre aber auch nur bei einem einfachen Lehrgerüste mit durchlaufenden Druckständern bis zur Talsohle zu erwarten gewesen. Im gegenständlichen Falle dagegen trat die größte Einsenkung während aller Wölbungsphasen ungefähr in der Mitte zwischen Scheitel und Kämpfer auf. Sie betrug dort annähernd das $2\frac{1}{2}$ -fache jener Senkung, welche an der gleichen Stelle bei der Annahme einer gleichmäßig abnehmenden Formänderung gegen die Widerleger hin zu erwarten gewesen wäre. Als Ursache dieser auffallenden Erscheinung muß zweifellos die Deformierung (Verbeißung) der beiden 28 m weiten Sprengwerke des Untergerüstes bezeichnet werden. Daß aber eine derartige Ungleichmäßigkeit ungünstig auf die Wölbung zurückwirkt, ist ohneweiters ersichtlich, denn sie bedingt eine Verschärfung der Bogenkrümmung im Scheitel und eine Verflachung in den Bogenschenkeln, somit unliebsame Winkeländerungen in den Radialfugen. Für die Praxis des Steinbrückenbaues läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß überall da, wo die Konstruktion des Lehrgerüstes eine ähnliche Ungleichmäßigkeit der Formänderung erwarten läßt (Unsymmetrie des Gerüstes, sprengwerksartige Durchbildungen usw.), es geraten erscheint, die Zahl der Wölbungssektionen möglichst groß zu halten — so groß, als es die praktische Arbeitsdurchführung gestattet, und daß der Gewölbeschluß so spät als möglich vorzunehmen sei. Denn je größer man die Zahl der von einander unabhängigen Wölbungssektionen wählt und je später das Gewölbe geschlossen wird, um so inniger kann sich das Mauerwerk dem Lehrgerüste spannungslos anschmiegen, und um so kleiner werden sonach die trotz allem unvermeidlichen und unberechenbaren (den Montierungsspannungen der Eisenbrücken verwandten) Zusatzspannungen des Steinbogens sein!

Eine zweite sehr bemerkenswerte Tatsache ergibt sich aus dem Vergleich der Formänderungsphasen II und III (Abb. 1). Die Formänderung des Gerüstes in Phase II wurde aufgenommen, nachdem der siebenstellige Gewölbeschluß des ersten, zweiten und dritten Quaderringes vollendet war. Nach einem mehrtägigen Zuwarten, das dem Erhärten des Mörtels in den Fugen der Gewölbeschlüsse galt, wurde sodann die Aufbringung des letzten vierten Quaderringes und darauf folgend die Aufmauerung der Sparpfeiler bis zur Kämpferhöhe der Sparbögen vorgenommen. Das Nivellement der Phase III erfolgte nach Fertigstellung der genannten Arbeiten unmittelbar vor der Ausrüstung des Hauptbogens. Es zeigte sich hiebei die überraschende Tatsache, daß trotz des bereits in Phase II erfolgten Schlusses von drei Gewölberingen das Lehrgerüst unter dem Zuwachs der Belastung noch eine weitere Formänderung erlitten hatte — eine Bewegung, welcher der noch fest auf dem Lehrbogen aufsitzende, bereits geschlossene Steinbogen zweifellos gefolgt war. Auch diese Erfahrungstatsache weist deutlich auf die Notwendigkeit hin, den Schluß von großen Gewölben so spät als möglich vorzunehmen, erst dann, wenn bereits ein großer Teil des künftigen Belastungsmateriales aufgebracht ist, so daß die noch zu gewärtigende Formänderung des Gerüstes samt dem bereits geschlossenen Gewölbe auf ein Minimum herabgedrückt wird. Sie spricht mithin gegen den beliebten Vorgang des „Wölbens in Ringen“ bei welchem die Ersparnis an der Gerüstung auf Kosten der Güte des Hauptgewölbes gemacht wird; denn es ist zweifellos, daß die nach Gewölbeschluß erfolgte Formänderung der bis dahin fertiggestellten Bogenschale bedeutend größer ausgefallen wäre, wenn man gleich nach erfolgter Aufbringung der Last des ersten Ringes an dessen Schließung geschritten wäre.)* — Addiert man im

*) Beim Bau der Salcanobrücke waren zur Zeit des Gewölbeschlusses bereits 68 % des ganzen Hauptbogengewichtes aufgebracht,

Geiste zu diesen ungewollten Zusatzspannungen, welche aus der Unstarrheit des Lehrgerüstes resultieren, noch jene nachteiligen Beanspruchungen, welche bei der Wölbung in Ringen dadurch auftreten, daß der erste Ring unter der Last des spannungslos aufgebrachten zweiten Ringes bereits besondere selbständige Pressungen erfährt, und daß das gleiche für den ersten und zweiten Ring bezüglich der Last des dritten Ringes gilt usw., so wird der Schluß gestattet sein, daß als Richtschnur des modernen Steinbrückenbaues der Grundsatz gelten sollte, das „Wölben in Ringen“ nach Möglichkeit zu vermeiden! Hat man diesen theoretischen Erwägungen bisher auch nur wenig Beachtung geschenkt, so wird es doch nötig sein, immer mehr darauf zurückzukommen, je weiter der Steinbrückenbau mit der Vergrößerung der Stützweiten schreitet!*)

Sehr vorteilhaft für die Güte eines großen Gewölbes wäre auch die Einschaltung einer längeren Arbeitspause nach Herstellung des Gewölbeschlusses behufs Ermöglichung einer ziemlich vollständigen Erhärtung des Fugenmörtels vor der Aufbringung neuer Lasten. Solche Maßnahmen — Arbeitsstockungen — widersprechen aber in der Regel den Interessen der Bauunternehmer in so hohem Maße, daß es schwer ist, sie praktisch durchzuführen!

Die bisher angeführten Tatsachen samt den daraus gezogenen Schlüssen fußen in der Hauptsache auf den an sich gewiß als recht geringfügig zu bezeichnenden Formänderungen des Lehrgerüstes der Salcanobrücke. Die relative Kleinheit dieser Gerüstverdrückungen kann jedoch die Zulässigkeit der daraus abgeleiteten Schlüsse nicht beeinträchtigen, da die Erhebung der Formänderungen mit größter Sorgfalt erfolgte und es andererseits ja bekannt ist, daß bei statisch unbestimmten Konstruktionen auch ungewollte Formänderungen von nur geringer Größe zu recht erheblichen Spannungen führen können. Endlich muß auch noch darauf hingewiesen werden, daß das Gerüst der Salcanobrücke selten stark und selten solide ausgeführt war, und daß die hier aufgetretenen Formänderungen unter anderen Verhältnissen sich leicht vervielfachen können!

Die gesamte Senkung des Gewölbescheitels vom Beginn der Wölbung bis nach Beendigung der Ausrüstung betrug rund 5 cm. In Berücksichtigung dieser zu erwartenden Scheitelsenkung war das Lehrgerüst von Haus aus mit einer Überhöhung von 20 cm konstruiert worden, so daß der Gewölbescheitel nun in Wirklichkeit um 15 cm höher liegt, als er projektsgemäß vorgesehen war. Hiedurch verminderte sich aber auch in weiterer Folge die Distanz zwischen Schwellenoberkante und der äußeren Bogenleibung (die Überschüttungshöhe) um das gleiche Maß von 102 auf bloß 87 cm! — Es ist dies eine im Vergleiche mit anderen Ausführungen **) recht geringe Überschüttungshöhe — ein

beziehungsweise 54 % jener Last (Gewölbe + Sparpfeiler, siehe Phase III, Abb. 1), welche zur Zeit der Gewölbeausrüstung wirksam war. Hätte man dagegen das Gewölbe sofort nach Aufbringung des ersten Quaderringes geschlossen, so würden die bezüglichen Gewichte bloß 33 %, beziehungsweise 26 % betragen haben.

*) Die Kosten der Lehrgerüste großer Steinbrücken betragen nach praktischen Erfahrungen 6 bis 18 %, im Mittel 12 % der Gesamtkosten des Bauwerkes. Bei Verzicht auf die Ringwölbung kann man annehmen, daß sich die Gerüstkosten um $\frac{1}{3}$ erhöhen, was bezüglich der Gesamtkosten rund 4 % ausmacht. Dieser verhältnismäßig geringe Mehraufwand erscheint aber mit Rücksicht auf die dadurch erzielte bedeutende Annäherung der praktischen Ausführung an die theoretischen Voraussetzungen der Konstruktion voll berechtigt; Mehrkosten in diesem Umfange würden beispielsweise nach den bisherigen Anschauungen ohne Zweifel in den Kauf genommen werden, wenn durch sie ein hochwertigeres Steinmaterial beschafft werden könnte, obwohl eine derartige Maßregel für die Güte des gesamten Gewölbes unter Umständen weit weniger belangreich erscheint als die Vorsorge für einen theoretisch und praktisch einwandfreien Wölbungsvorgang!

**) In den Normalien der k. k. österr. Staatsbahnen ist die Überschüttungshöhe der Gewölbe mit 160 cm vorgesehen; bei den großen Steinbrücken der Albulabahn betrug sie im Minimum 120 cm.

Nachteil derselben für das Gewölbe oder dessen Abdeckung konnte jedoch nach keiner Richtung hin beobachtet werden.

Die Herstellung des großen Brückengewölbes erfolgte — wie in dem bereits eingangs erwähnten Aufsatz des Herrn Ingenieur Rudolf J a u s s n e r eingehend beschrieben wurde — gleichzeitig in acht Wölbungssektionen, zu welchem Zwecke schon früher an den Stellen der künftigen Gewölbeschlüsse provisorische, mit dem Lehrgerüst fest verbundene hölzerne Widerhalte eingebaut werden mußten.

Abb. 2 Provisorischer Wölbungswiderhalt
im Lehrgerüst.

Doppelstreben in jedem der sieben
Gesperre.

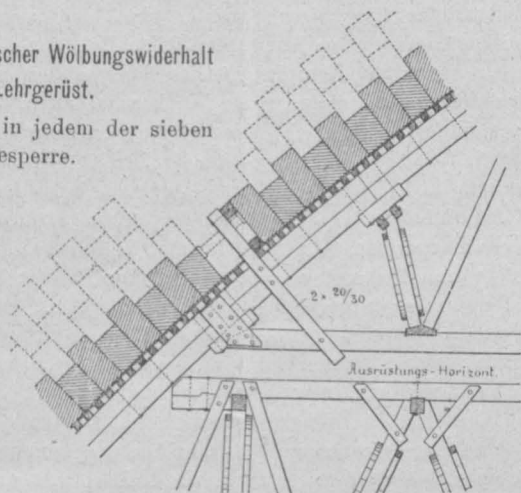


Abb. 2 gibt ein Bild des untersten, am meisten beanspruchten Widerhaltes. Um in verlässlicher Weise die tatsächlich wirkenden Biegespannungen der Widerhaltstreben rechnen zu können, wurde über Anregung des Verfassers bei Beginn der Wölbung ein Versuch zur Ermittlung des Gleitwinkels der Kalksteinquadern auf der Lehrgerüstschalung vorgenommen. Der Versuch zeigte, daß ein Gleiten der feingestockten Quadern auf der Tannenholzschalung bei einem Neigungswinkel von ungefähr $\alpha = 35^\circ$ gegen die Horizontale begann; der für die Berechnung der Lehrgerüste auch in anderer Hinsicht belangreiche Reibungskoeffizient $\tan \alpha$ ergab sich daher rund mit 0.7. — Die Faserung der Schalbretter verlief hiebei parallel mit der Gleitrichtung. — Die auf Grund dieses Reibungswinkels vorgenommene Spannungsberechnung für die am meisten in Anspruch genommenen Widerhaltstreben ergab Biegespannungen von rund 40 kg/cm^2 . Um noch höheren Spannungen, welche bei Aufbringung der Quadern des zweiten Ringes eingetreten wären, vorzubeugen, wurden unmittelbar vorher in die verbleibenden Gewölbelücken des ersten Ringes kurze Stempel eingezogen.

Ganz besondere Maßnahmen erforderte die Sicherung der umfangreichen Gerüstungen gegen Feuergefahr. Die Vorkehrungen hiezu waren zwar schon bei der Projektaufstellung vorgesehen worden, sie mußten aber beschleunigt und erweitert werden, als am 7. April 1905, noch vor der gänzlichen Vollendung des Lehrgerüsts, aus einer bis heute unaufgeklärt gebliebenen Ursache ein Brand in einem der mittleren Gesperre des Gerüstes zum Ausbruch kam. Dank dem Umstande, daß das Ereignis bei Tag eintrat (gerade während der Besichtigung der Baustelle durch den verstorbenen Eisenbahn-Baudirektor Ing. Dr. Karl Wurmb) und rechtzeitig bemerkt wurde, konnten die Flammen im Keime erstickt und ein unabsehbarer Schaden verhindert werden. Die Vorkehrungen gegen Feuergefahr bestanden

in der Beleuchtung der Baustelle und des Gerüstes während der ganzen Nacht, in der Errichtung einer eigenen Feuerwache (je zwei Mann für Tag und Nacht) und in der Aufstellung großer Wasserbehälter in den verschiedenen Stockwerken des Gerüstes. Die Füllung der Wasserbehälter erfolgte mittels einer besonderen Rohrleitung, welche durch eine am linken Isonzoufer situierte Saug- und Druckpumpe gespeist wurde. Die nötige Kraft zum Betriebe der Pumpe und zur Erzeugung des elektrischen Stromes für die Beleuchtungszwecke wurde von einem Lokomobile geliefert. An jeden der Wasserbehälter schlossen eine oder mehrere Schlauchleitungen an, so daß im Gefahrsfalle jeder Punkt des Gerüstes augenblicklich unter Wasser gesetzt werden konnte.

Jene Schlauchlinien, welche von den auf dem Versetzgerüste befindlichen Wasserbehältern ausgingen, erfüllten außerdem während der Wölbung des Hauptbogens noch eine zweite, sehr wichtige Aufgabe: Sie dienten dazu, die trocken verlegten Kalksteinquadern vor dem Ausstampfen der Fugen in einfacher und gründlicher Weise zu waschen; hiedurch wurde der Gefahr, daß dem erdfeuchten eingestampften Mörtel das zur Abbindung nötige Wasser durch den Stein entzogen werden könnte, vollkommen verlässlich vorgebeugt.

Das Einstampfen des 1:3 gemischten Portlandzementmörtels erfolgte mit eisernen Flachschieben, deren Kopf auf za. 12 cm verbreitert war. Die Komprimierung des Mörtels unter der Gewalt des Einstampfens war eine derart vollkommene, daß man bei jedem Schlage deutlich das Vibrieren des ganzen Quaders fühlen konnte, und daß die eisernen Trennungskeile, welche in den stark gereinigten Gewölbbteilen die trockenen Radialfugen offen hielten, nach Vollendung der Fugenfüllung vollständig locker saßen und mit der Hand ohne Kraftaufwendung herausgenommen werden konnten. Der erdfeuchte Mörtel wurde stets in kleinen Mengen mit der Kelle in die offenen Fugen gebracht und dann immer sofort verstampft; dabei konnte man jedesmal gegen Ende des Verstampfens ein Naßwerden des Stößelkopfes beobachten — ein Zeichen dafür, daß der Fugenmörtel bereits so weit komprimiert worden war, daß — analog wie bei der Herstellung der Druckprobekörper mit der Mörtelramme im Laboratoriumsversuch — ein Ausperlen des Wassers stattfand. Unter dem Eindruck dieser Beobachtungen hat sich auch tatsächlich bei allen jenen Fachleuten, welche Gelegenheit hatten, die Fugenausstampfung eingehend zu beobachten, die Überzeugung festgesetzt, daß die Festigkeit derartig hergestellter Gewölbefugen bisher allgemein viel zu niedrig eingeschätzt wurde; daß sie nicht nur das Festigkeitsmaß der für die Prüfung des bezüglichen Zementes*) normgemäß hergestellten Druckprobekörper erreichen, sondern dieses mit Rücksicht auf die geringe Dicke und die große Flächenausdehnung noch sehr beträchtlich übertreffen! Leider fand der Vorschlag des Verfassers, die Größe der Fugenfestigkeit durch geeignete Laboratoriumsversuche feststellen zu lassen, keine Verwirklichung. Es wäre jedoch dringend wünschenswert, daß diese für die weitere Entwicklung des modernen Steinbrückenbaues höchst wichtige Frage in absehbarer Zeit ein eingehendes, auf breiterer Grundlage aufgebautes Studium fände, und es sei gestattet, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß gerade das mechanisch-technische Laboratorium der Wiener technischen Hochschule mit seiner seit kurzer Zeit dort aufgestellten vertikal

Die geringste dem Verfasser bekannte Überschüttung bei Eisenbahnbrücken findet sich auf der 1892 erbauten Mainbrücke nächst Kitzingen (fünf Öffn. $l = 28$ bis 37 m) mit nur 50 cm ! Hier führte das Bestreben, trotz der vorhandenen geringen Konstruktionshöhe möglichst große Spannweiten zu erzielen, zu dieser weitgehenden Reduzierung des Überschüttungsmaßes.

*) Für sämtliche Mauerwerksherstellungen der Salcanobrücke fand der ausgezeichnete Portlandzement der Adriatischen Portlandzement-Aktiengesellschaft in Spalato (vormals Zamboni, Stock & Comp.) Anwendung. Die Untersuchung desselben durch die Zementprüfungsanstalt der Stadt Wien und durch das mechanisch-technische Laboratorium der Wiener technischen Hochschule ergab im Durchschnitt als mittlere 28tägige Festigkeit für Zug 29 kg/cm^2 , für Druck 330 kg/cm^2 .

wirkenden 800-Tonnenpresse zur Durchführung derartiger Versuche ganz besonders geeignet wäre.

Eine weitere sehr wertvolle Beobachtung wurde während der Wölbung hinsichtlich der günstigsten Fugenweite gemacht. Diese war projektsgemäß mit 12 mm vorgesehen, und dieses Maß war auch bei der Anfertigung der genau dem Fugenschnitt folgenden Werksteine genauestens eingehalten worden. Trotz der ungemein sorgfältigen Anarbeitung der Quadern — sie waren durchwegs fein gestockt — erwies es sich jedoch als zu gering. Es zeigte sich, daß oft schon ganz bei Beginn der Fugenausstampfung (besonders bei jenen Radialfugen, welche stark gegen die Vertikale geneigt waren) der locker eingebrachte Mörtel die Fuge in den obersten Teilen verstopfte, und daß ein Durchschlagen dieser Mörtelpropfen mit den Eisenschienen oft nur schwer und unvollständig gelang. Um somit eine verlässliche Fugenfüllung zu sichern und das Entstehen leerer Nester in dem Gewölbe zu hindern, sah man sich genötigt, die Fugenweite gleich nach Beginn der Wölbung auf 14 bis 16 mm zu erhöhen. Der dadurch bedingte Zuwachs an Bogenlänge wurde dadurch wieder ausgeglichen, daß man die Quaderschichten der Gewölbeschlüsse (im Ganzen 198 Werksteine mit einer Gesamtfläche von rund 125 m²) um je 6 bis 8 cm abmeißelte.

Immerhin aber erscheint es geraten, bei künftigen Ausführungen selbst bei sorgfältigster Anarbeitung der Quaderflächen die Fugenweite von Haus aus mit mindestens 20 mm zu bemessen, denn etwas kräftigere Fugen sind dem Bauwerke entschieden weniger gefährlich als schlecht gefüllte! — Die Forderung nach unverhältnismäßig dünnen Mörtelfugen war eben nur so lange berechtigt, als man die Technik des Fugenausgießens anwendete! — Nicht zu übersehen ist hiebei auch schließlich, daß für die Bemessung der Fugenweite nebst der Eigenart des jeweiligen Steinmaterials auch die Quadergröße Berücksichtigung finden muß; je größer die Radialabmessung der Werksteine ist (bei der Salcanobrücke im Maximum 1.20 m), um so größer muß auch aus praktischen Gründen die Fugenweite gewählt werden!

Mit der Herstellung des Gewölbes der Salcanobrücke (ausgenommen beiderseits die ersten 5 Quaderschichten über den Kämpfern, welche schon früher aufgebracht worden waren) wurde am 5. Juni 1905 begonnen. Die vollständige Fertigstellung des Hauptbogens erfolgte am 1. Juli. Zieht man die Sonn- und Feiertage, Regentage und die von der Bauleitung angeordneten Arbeitspausen ab, so ergibt sich, daß die eigentliche Wölbungsarbeit bloß 18 Arbeitstage in Anspruch nahm. An jedem Arbeitstag wurden somit rund 90 m³ des Gewölbes fertiggestellt. Diese sehr beachtenswerte Leistung ist zum großen Teile der ausgezeichneten Organisation zuzuschreiben, mit der die Bauunternehmung Brüder Redlich und Berger die Arbeiten durchführte.

Das fertige Gewölbe lagerte 38 Tage auf dem Lehrgerüste. Während dieser Zeit wurden die auf dem Hauptbogen aufstehenden Sparpfeiler bis zur Kämpferhöhe der Spargewölbe aufgemauert. Es geschah dies einerseits im Interesse des ungestörten Arbeitsfortganges — andererseits aber auch zu dem Zwecke, um dem Gewölbe schon bei der Ausrüstung annähernd jene Lastverteilung (und damit auch Spannungsverteilung) zu sichern, welche bei dem gänzlich vollendeten Bauwerke zur Wirkung kommt. Die Ausrüstung erfolgte am 8. August 1905 in der von Herrn Inspektor Rudolf Jausner bereits eingehend beschriebenen Weise.

(Schluß folgt)

Bericht über die Studienreise zur Besichtigung der Triester Hafenanlagen.

Als am 14. Februar 1910 in Gegenwart des Handelsministers und zahlreicher Vertreter staatlicher und autonomer Behörden sowie verschiedener Körperschaften die feierliche Eröffnung der Riva VII und der fertiggestellten Hangars des neuen Franz Josef-Hafens in Triest stattgefunden hatte, erschienen in den Tagesblättern ausführliche Artikel, in denen der Verlauf der Eröffnungsfeier geschildert und auf die Bedeutung des neuen Hafens für den österreichischen Handelsverkehr hingewiesen wurde, ohne daß auch mit der gebührenden Anerkennung jener technischen Leistungen gedacht worden wäre, die in hartem Kampfe mit den Tücken des Meeres vollbracht werden mußten, um dieses große Werk zu schaffen. Wie in so vielen anderen Fällen blieb auch hier die Anerkennung dieser Leistungen auf deren Würdigung von Seite der Fachkreise angewiesen, und unter diesen war es insbesondere der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, der schon zu Beginn der gegenwärtigen Bauperiode, wie die damals in seiner Mitte abgehaltenen Vorträge und Diskussionen beweisen, den Triester Hafenbauten ein reges Interesse entgegengebracht und dieses Interesse neuerdings auch wieder dadurch betätigt hat, daß er eine Studienreise zur Besichtigung dieser Bauten unternahm und dadurch auch deren technische Bedeutung entsprechend würdigte.

Von den 50 Teilnehmern, die sich zu dieser Studienreise gemeldet hatten, benutzte die Mehrzahl den programmgemäß für die gemeinsame Abfahrt festgesetzten, am 4. Mai 1910 um 9 Uhr abends von Wien, Westbahnhof, abgehenden Schnellzug, welcher infolge des von der k. k. Staatsbahndirektion Wien in überaus dankenswerter Weise bekundeten Entgegenkommens eine sehr bequeme Fahrt gestattete. Die etwas längere Fahrtdauer auf der gewählten Reiseroute wurde reichlich entschädigt durch die vom frühen Morgen des 5. Mai an genossenen schönen Ausblicke auf die herrliche Gegend, die mit ihren mächtigen, schneebedeckten Bergriesen, mit den steil abfallenden Felswänden und Schluchten, mit den lieblichen Bildern des Veldesers Sees, der Marieninsel und des stattlichen Kurortes Veldes, mit den romantischen Herrlichkeiten der Isonzoschlucht und nicht zuletzt mit den interessanten Kunstbauten der Eisenbahn in genußreichem Wechsel vor den Augen der Beschauer vorüberzog, um sich dann in der fruchtbaren Görzer Ebene zu erweitern und in der üppigen Vegetation ihren südlichen Charakter zu bekunden. Die schönen Eindrücke der Fahrt wurden noch erhöht, als nach Passierung des den Südrand des Karstplateaus durchbrechenden Opčinatunnels Triest in seiner malerischen Lage an der blauen Adria sichtbar wurde und sich in wechselnden Panoramen immer wieder den bewundernden Blicken darbot, bis endlich das Ziel der Bahnfahrt, der Staatsbahnhof St. Andrea, erreicht war.

Zum Empfange hatten sich zahlreiche Triester Kollegen, darunter der Präsident des dortigen Ingenieur- und Architekten-Vereines, beh. aut. Zivil-Ingenieur Piani, der Stadtbauamts-Direktor Ing. Bocasini, der Vorstand der Hafenbauleitung, k. k. Ober-Baurat Ing. Colombichio v. Taubenbichl, der Direktorstellvertreter der Lagerhäuser, k. k. Ober-Baurat Ing. Gregoris, der Fabriksbesitzer Ing. Panfilli, der k. u. k. Schiffsbau-Ober-Ingenieur i. P. Kagerbauer, Ing. Martinolli u. m. a., auf dem Bahnhofe eingefunden und die Reisegesellschaft herzlichst begrüßt, wobei jedem der Teilnehmer das von dem dortigen Komitee zusammengestellte Programm für den Triester Aufenthalt und eine Serie schöner Ansichtskarten eingehändigt wurde.

Da mit Rücksicht auf die Feiertagsruhe (Christi Himmelfahrt) Besichtigungen der eigentlichen Banarbeiten nicht angezeigt erschienen, versammelten sich die Reisetilnehmer mit den sich freundlichst zur Verfügung gestellten Triester Herren um 2½ Uhr nachmittags am Molo della Sanità, um mit dem Dampfer „Pelagosa“ der k. k. Seebehörde eine Seefahrt nach einigen Orten der istrischen Küste zu unternehmen, die teils wegen ihrer Hafenanlagen, teils als Anziehungspunkte des Fremdenverkehrs auch für den Triester Hafen und seine Verkehrsverhältnisse von Bedeutung sind.

Es muß bei diesem Anlasse mit ganz besonderem Danke des außerordentlichen Entgegenkommens der k. k. Seebehörde ge-

dacht werden, die den Dampfer „Pelagosa“ (Abb. 1) nicht nur für diese Fahrt, sondern auch für die beiden folgenden Tage zur freien Verfügung gestellt und dadurch wohl eine der wichtigsten Vorbedingungen dafür geschaffen hatte, daß das reiche Programm überhaupt und in so angenehmer Weise erledigt werden konnte.

Die Fahrt führte an der Bucht von Muggia, dem schön gelegenen k. k. Seelazarett und dem Marinehospiz vorbei zunächst nach Capodistria, der ehemaligen Hauptstadt Istriens, wo ein kurzer Aufenthalt genommen und von einem Teile der Gesellschaft zur Besichtigung der Stadt mit ihrer interessanten Domkirche, dem venetianisch-gotischen Rathause, dem Palaste des ehemaligen venetianischen Gouverneurs, der Loggia und den sonstigen Sehenswürdigkeiten benutzt wurde, während der andere Teil der Gesellschaft die daselbst befindliche Istrianische Landesausstellung besuchte, die an Gegenständen des einheimischen Kunstgewerbes, an alten Paramenten und Schmucksachen, an Einrichtungen istriatischer Patrizierhäuser, an landesüblichen Behelfen für Landwirtschaft, Seefischerei u. dgl. sowie in einer speziellen Kunstaussstellung viel des Sehenswerten und Interessanten darbot.

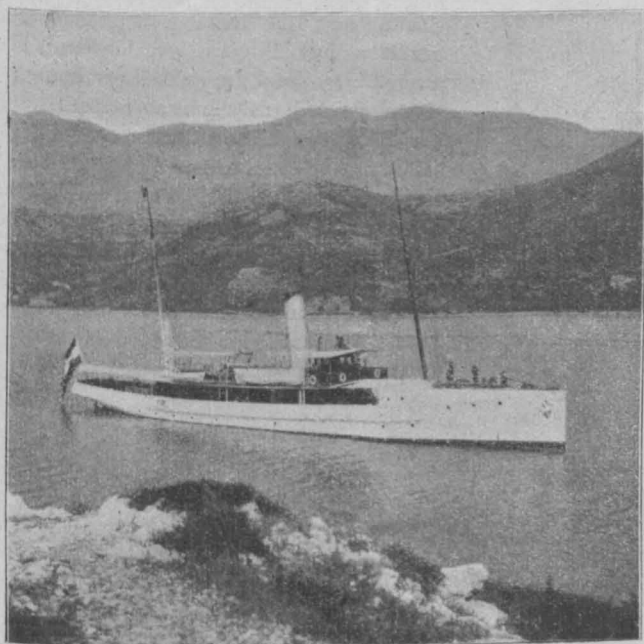


Abb. 1 Der Dampfer „Pelagosa“ der k. k. Seebehörde

Von Capodistria ging die Fahrt weiter an Isola vorbei nach Pirano, das wegen des mittlerweile eingetretenen Regenwetters nicht besucht wurde, immerhin aber in seiner Lage auf einem in das Meer vorspringenden Felsen mit der imposanten Domkirche und der gegen das Meer schützenden Steinmauer auch vom Schiffe aus einen interessanten Anblick gewährte. In der Bucht von Pirano tauchte auch schon, beherrscht von dem stattlichen Bau des eben erst fertiggestellten Palace-Kurhotels (Abb. 2), das mit Pirano durch eine gleislose elektrische Bahn verbundene Seebad Portorose auf, eine Perle der istriatischen Riviera, wo die Reisegesellschaft von Herrn v. Reininghaus empfangen und in die mitten in einem prachtvollen Parke gelegene, von der Terrasse aus einen herrlichen Ausblick auf das Meer gewährende Villa S. Lorenzo (Abb. 3) geleitet wurde; bei dem hier in dem schönen Kuppelsaale von der Portorosegesellschaft dargebotenen Imbisse begrüßte Herr v. Reininghaus namens dieser Gesellschaft die Gäste auf das herzlichste, woauf Vereinsvorsteher Hofrat Ing. Hochenegg für den so überaus freundlichen Empfang den wärmsten Dank zum Ausdruck brachte und der Portorosegesellschaft in ihren Bestrebungen, Portorose zu einem in jeder Hinsicht erstklassigen Seebad auszugestalten, den besten Erfolg wünschte.

Auf der Rückfahrt nach Triest ergab sich auch noch Gelegenheit, den schönen Anblick der beleuchteten Stadt vom Meere aus zu bewundern, und befriedigt verließ die Reisegesellschaft für diesen Tag

die „Pelagosa“, um sich zu dem zwanglosen Begrüßungsabend in den Festsaal des neueröffneten Restaurants Dreher auf der Piazza della Borsa zu begeben, wo im Kreise zahlreicher Triester Kollegen der Rest des Tages in angenehmster Weise verbracht wurde.

Am Vormittage des 6. Mai fand unter sach- und ortskundiger Führung zunächst die Besichtigung der Fischhalle statt, wo das herrschende geschäftliche Treiben und die vielen Arten der vorhandenen Seefische das Interesse der Besucher in hohem Maße fesselten.

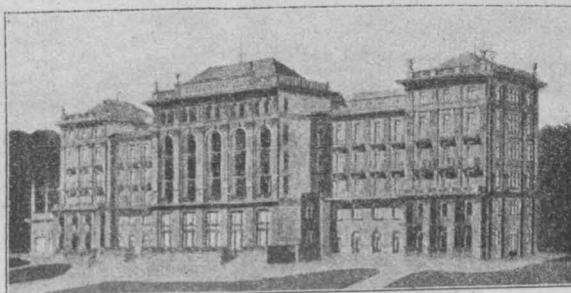


Abb. 2 Das Palace-Kurhotel in Portorose

Von hier ging es weiter zur Besichtigung der im Bau befindlichen kommunalen Volksschule für Knaben und Mädchen in der Via Ruggero Manna, wo Stadtbauamtsdirektor Ing. Bocasini, Stadtbauamts-Ober-Ingenieur Architekt Dr. Budinich und beh. aut. Bau-Ingenieur Artur Ziffer die Führung übernahmen und in zuvorkommendster Weise alle gewünschten Auskünfte erteilten. Die Schule (Abb. 4—6) wird nach den Plänen des Architekten Dr. Budinich von der Bauunternehmung Buttoraz & Ziffer als ganz moderner Bau unter möglichster Vermeidung von Holz und ausgedehnter Ver-

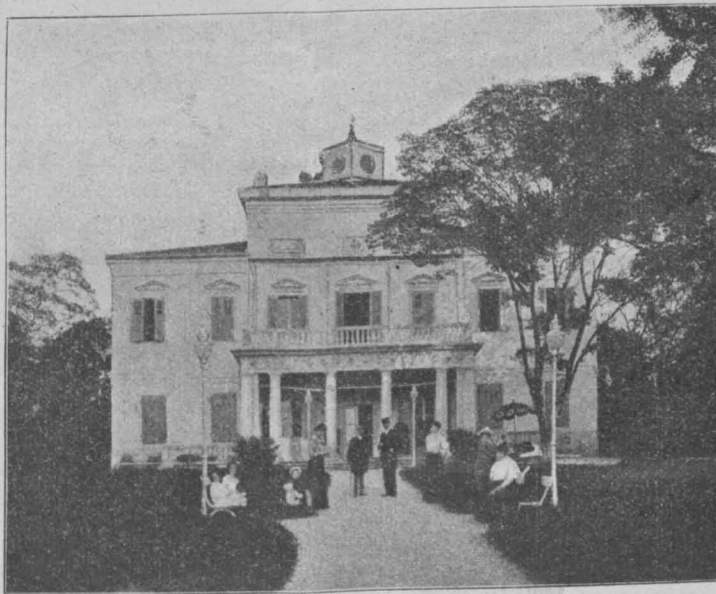


Abb. 3 Die Villa S. Lorenzo in Portorose

wendung von Eisenbeton ausgeführt und weist viele interessante Einzelheiten auf, die zum Teile auch auf die Eigenart der lokalen Verhältnisse und Gebräuche zurückzuführen sind. Der Größenbemessung wurde die Annahme eines Luftraumes von 4.5 m^3 und einer Bodenfläche von 1 m^2 pro Kopf zugrunde gelegt. Für die Lufterneuerung ist durch eine zentrale, elektrisch angetriebene Ventilatorenanlage, deren Leistungsfähigkeit für einen zweieinhalbfachen Luftwechsel pro Stunde ausreicht, vorgesorgt, von wo aus die frische Luft den einzelnen Schulzimmern durch reichlich bemessene Ventilations-schächte zugeführt und durch besondere Kanäle abgeführt wird; im Winter wird die zugeführte Luft in zentral gelegenen Heizkammern vorgewärmt, wodurch gleichzeitig eine Beheizung der Räume erfolgt; überdies ist eine Niederdruckdampfheizung eingerichtet, deren in den Fensternischen untergebrachte Heizkörper jedoch lediglich den

Zweck haben, als Ergänzung für die unvermeidlichen Leitungsverluste zu dienen. Die Regulierung der Lüftungs- und Heizungsanlage erfolgt ebenfalls zentral von den Kellerräumen aus. Die einzelnen Schulzimmer haben eine Bodenfläche von ungefähr 70 m^2 und sind durch drei große, gegen die Gasse gerichtete Fenster (1.90×3.00) sowie durch ein in der gegenüberliegenden Wand angebrachtes, auf den geräumigen Gang mündendes Fenster überaus gut belichtet; diese nach italienischem Muster gewählte Anordnung der Fenster hat auch den Vorteil, daß eine sehr gute Durchlüftung der Räume möglich ist. Zum Schutze gegen Einwirkungen des Sonnenlichtes sind die Gassenfenster außenseitig mit dichten, von innen herablaßbaren Jalousien ausgerüstet.

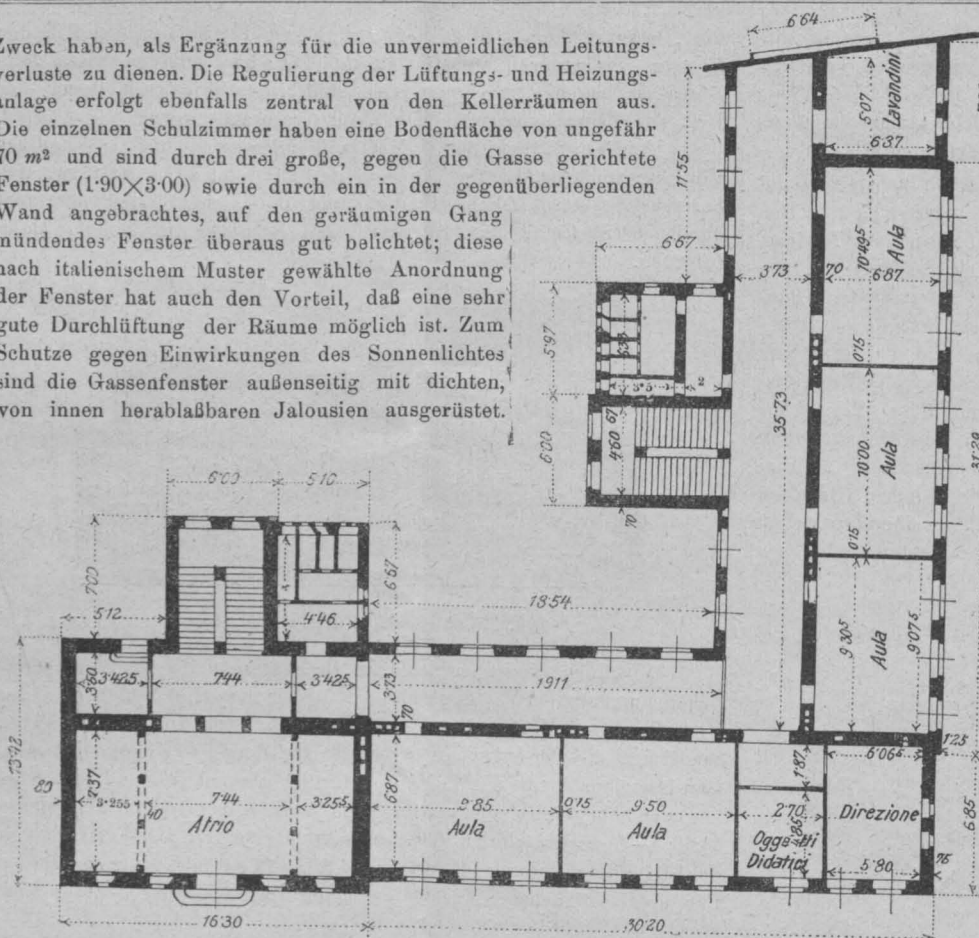


Abb. 4 Grundriß des ersten Stockwerkes

Die künstliche Beleuchtung erfolgt selbstverständlich durch elektrisches Licht. Die Abortanlagen sind allen modernen Anforderungen entsprechend ausgeführt, mit Wänden aus poliertem Kunststein versehen, die Wasserspülung ist für selbsttätige periodische Wirkung eingerichtet, und die Ventilation wirkt durch Absaugung über Dach, damit jeder Zug von den Aborten auf die Gänge sicher vermieden

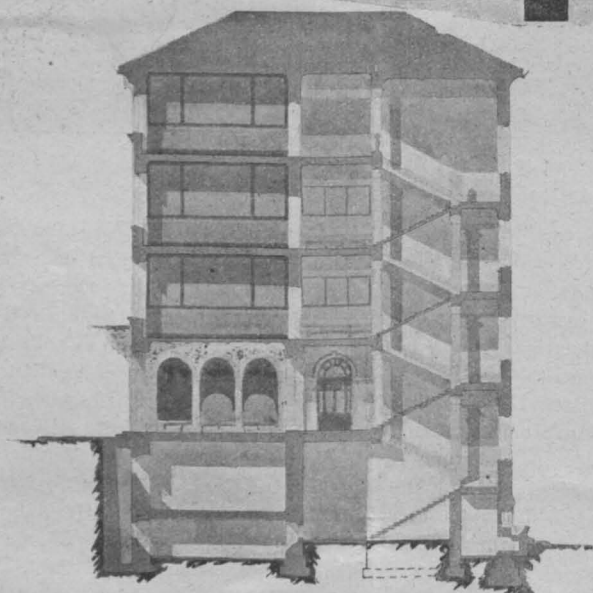


Abb. 5 Querschnitt

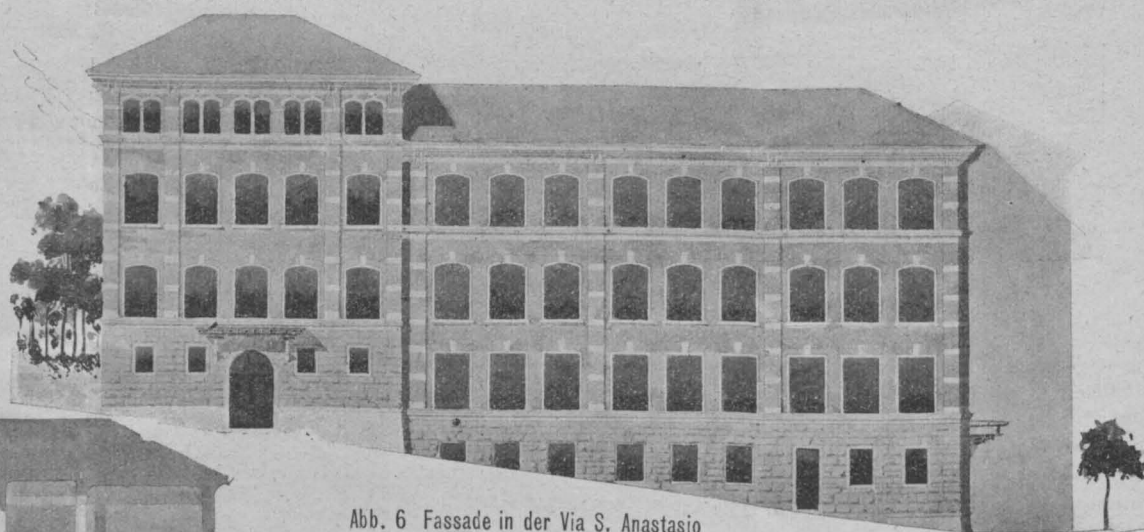


Abb. 6 Fassade in der Via S. Anastasio

bleibe. Von den sonstigen Einrichtungen der Schule wären noch zu erwähnen ein gleich neben dem Vestibül gelegener geräumiger Warteraum für die die Kinder abholenden Personen, dann die in einem Hofanbau untergebrachte Turnhalle, die sehr zweckmäßigen Badeeinrichtungen und Waschräume für die Kinder, der Frühstücksraum mit angrenzender Küche sowie endlich die in den Gängen angebrachten Trinkvorrichtungen (Abb. 7—9), welche aus hygienischen Gründen keine Trinkgefäße besitzen, sondern nach italienischem Muster lediglich aus in Steinschalen eingelassenen Düsen bestehen, aus welchen beim Drücken auf einen Knopf nach Art eines kleinen Springbrunnens das Wasser herausquillt und ganz frei in den Mund aufgenommen wird. Die Baukosten der Schule (ohne Baugrund) werden rund K 720.000 betragen. In einem der Schulräume hatte das Stadtbauamt eine Reihe von Plänen, Photographien und Bildern verschiedener bereits ausgeführter und projektierte Bauten der Gemeinde zur Besichtigung ausgestellt, während die Bauunternehmung Buttora & Ziffer daselbst den Gästen einen Imbiß darbot; der Vereinsvorsteher Hofrat Hochenegg nahm hier Anlaß, den beteiligten Faktoren namens der Reisegesellschaft den verbindlichsten Dank auszusprechen und die Stadtvertretung zu ihren schönen Leistungen auf dem Gebiete kommunaler Bauten wärmstens zu beglückwünschen.

In Fortsetzung des Rundganges wurde auf der Piazza delle Poste im Vorübergehen das im Jahre 1894 nach den Plänen des Architekten Franz Setz fertiggestellte Gebäude des Hauptpost- und Telegraphenamtes mit seinem prachtvollen Lichthofe und auf der Piazza Nuova der neue, nach den Plänen des Architekten Heinrich Nordio ausgeführte Palast der Kreditanstalt, für dessen Einrichtung das Comptoir d'escompte in Paris als Vorbild gedient hatte, besichtigt, worauf der Weg in die Via Silvio Pellico führte, in deren Fortsetzung der sehr sehenswerte Montuza-Straßentunnel liegt, der die Verbindung mit der Via della Madonnina herstellt, und dessen Fortsetzung unter den Giardini S. Giacomo eben im Bau ist. Die Länge des bereits fertiggestellten Tunnels beträgt 347.51 m , die lichte Breite 11.50 m , die lichte Höhe 7.25 m und das Gefälle gegen die Via Silvio Pellico 4.5‰ ; das Tunnelprofil ist in den Abb. 10 und 11 dargestellt. Das durch den Tunnel durchbrochene Gebirge gehört der Sandsteinformation an, mit wenig Felsen und viel Schiefer in sehr unregelmäßiger Schichtung und mit stellen-

weise eingelagerten 1 bis 4 cm starken Kohlenlagerungen. Die Ausführung des Tunnels erfolgte, wie dies auch bei dem in Bau befindlichen, ungefähr ebenso langen zweiten Tunnel der Fall ist, nach der belgischen Methode. Die Baukosten stellten sich nach den von dem Bauleiter, Herrn Ing. E. Grulich, Sektionsvorstand des Stadtbauamtes, freundlichst gemachten Angaben, wie folgt:

Erdaushub und Ausmauerung	K 695.000
Tunnelportale (ausschließlich der Stiegen)	" 25.000
Entschädigungen an private Gebäude und an eine kommunale Volksschule	" 17.000
Straßenherstellung (Gehwege asphaltiert, Fahrbahn provisorisch makadamisiert)	" 23.000
Verkleidung samt Entwässerung	" 195.000
Beleuchtung (ausschließlich der unterirdischen Leitungen)	" 13.000
Fünf Wasserhydranten (zum Waschen der Verkleidung)	" 10.000
Zusammen	K 978.000.

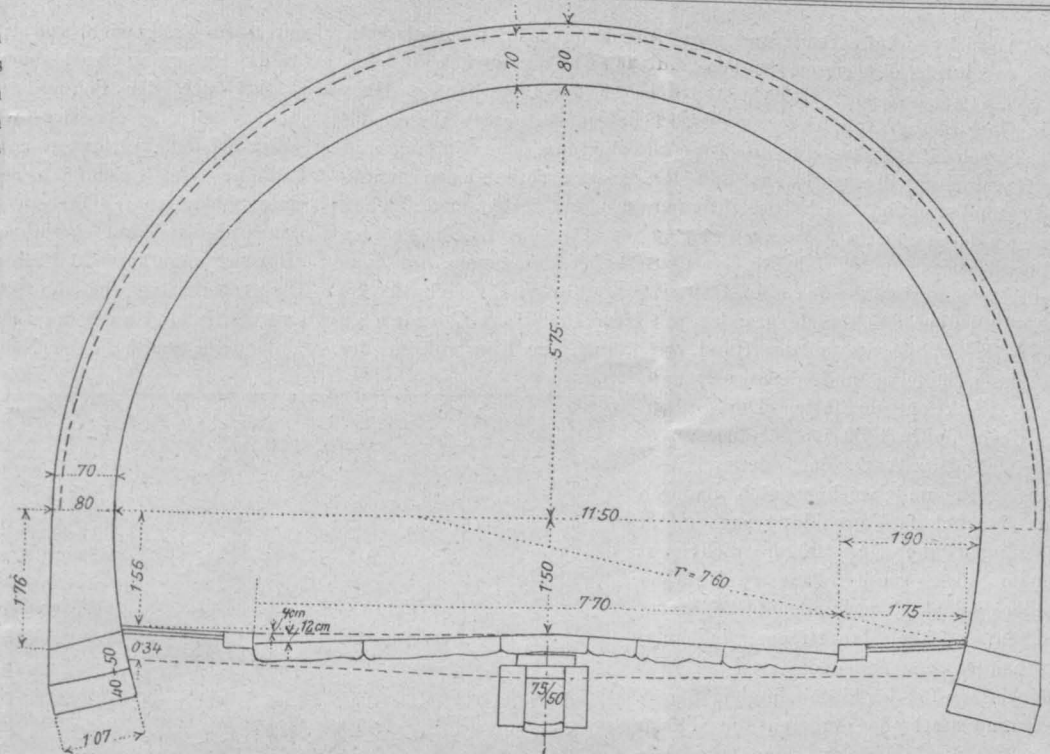


Abb. 10 Normales Profil des Montuza-Tunnels

starken Kurve geführt ist, die naturgemäß eine Behinderung des natürlichen Lichteinfalles zur Folge hat. Das architektonisch sehr wirkungsvoll ausgeführte Nordportal mit den darüber in reicher Gliederung angeordneten Stiegen macht einen überaus günstigen Eindruck, und auch das Innere des Tunnels mit der im Zwielfichte der künstlichen und natürlichen Beleuchtung lebhaft glitzernden, aus Klinkern der westböhmischeschamotte- und Kaolinfabriken Oberbrä bei Pilsen ausgeführten Verkleidung wirkt sehr vorteilhaft, indem es förmlich den Eindruck einer großen Halle hervorruft und dadurch dem Tunnel jede Dürsterheit benimmt.

Von der Besichtigung des Tunnels führte der Weg hinauf zum Kastell und zu der interessanten, auf den Ruinen eines römischen Tempels erbauten Basilika S. Giusto, von wo sich eine herr-

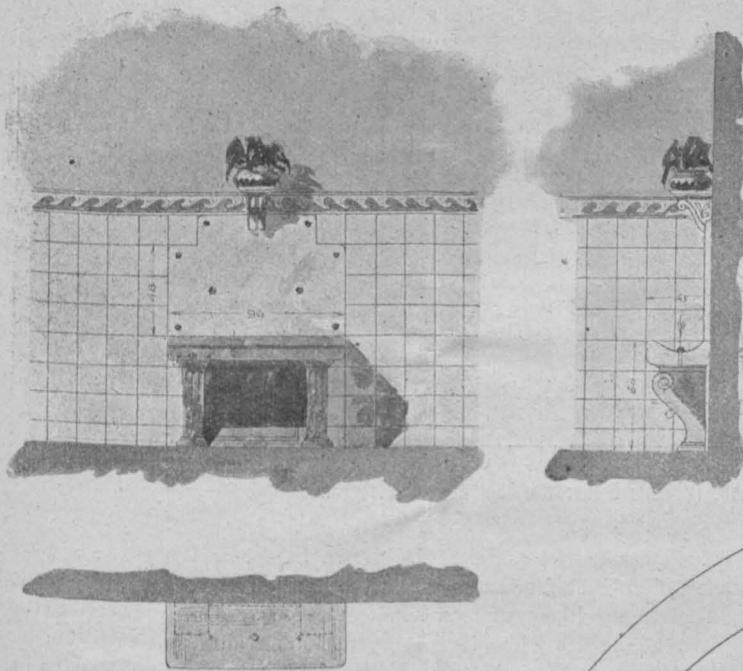


Abb. 7—9 Trinkspringbrunnen

In diesem Betrage sind nicht einbegriffen die Kosten für die Terrainenteignungen, für die Gleise der Straßenbahn und für die unterirdischen Gas-, Wasser- und elektrischen Leitungen. Die Ventilation des Tunnels ist je nach der herrschenden Windrichtung verschieden, im allgemeinen aber sehr gut. Zur Beleuchtung dienen elf elektrische Bogenlampen in Entfernungen von 33 m und 20 doppelte Auer-Gasbrenner; während des Tages, bei heiterem Wetter, sind zwei elektrische Lampen für die Beleuchtung vollkommen ausreichend, andererseits sind sie aber auch notwendig, weil der Tunnel in einer ziemlich

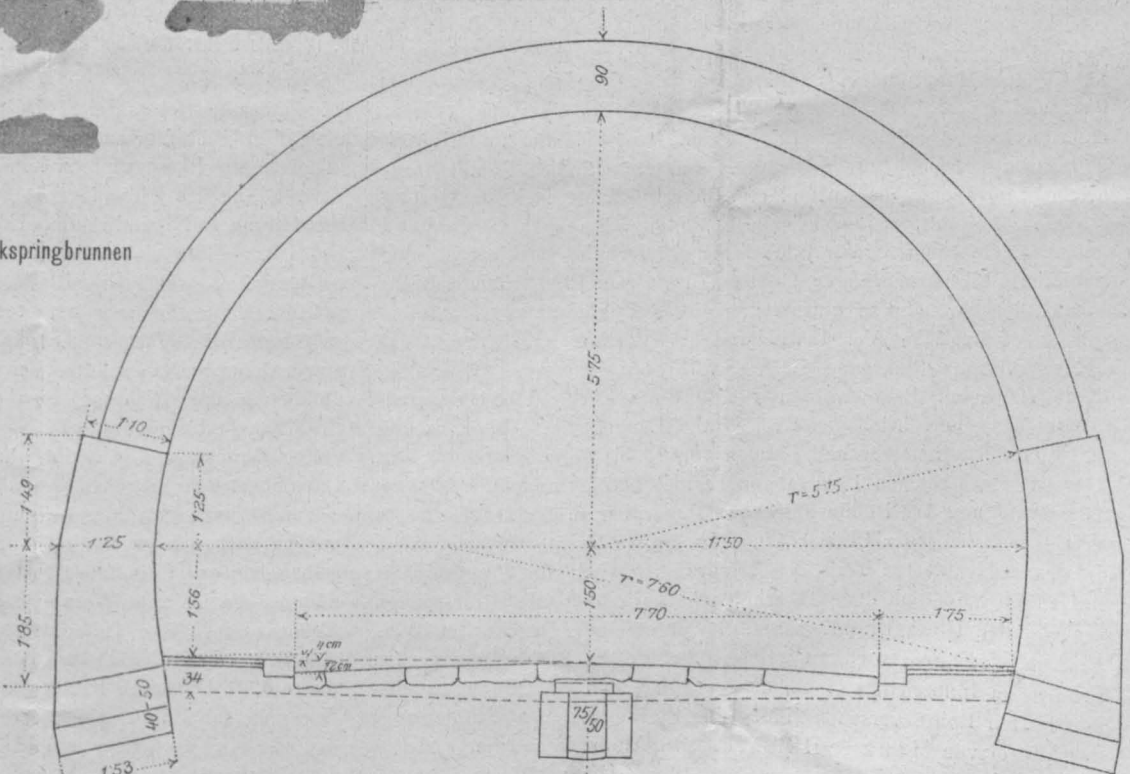


Abb. 11 Verstärktes Profil des Montuza-Tunnels

liche Aussicht auf die Stadt und ihre Umgebung darbietet, und dann ging es durch die engen Straßen der Altstadt zurück in den Freihafen, wo der Direktorstellvertreter der Lagerhäuser, Herr k. k. Ober-Baurat Ing. Gregoris, in liebenswürdigster Weise die erforderlichen Aufklärungen über die Entwicklung, den Umfang und die Bestimmung dieses Hafens und der daselbst vorhandenen Bauten und Objekte gab. Nach Besichtigung des im Hafen befindlichen Ozeandampfers „Vorwärts“ des Österreichischen Lloyd versammelte sich die Gesellschaft bei der neuen, im Zuge der Ergänzungsbauten des alten Hafens ausgeführten Drehbrücke (Abb. 12) über den Canale grande, wo Herr Ing. Hugo Guzmán der k. k. Seebehörde an der Hand von Plänen die Konstruktion der Brücke erläuterte und diese selbst in ihrer Funktion vorführte. Die Brücke wurde im Jahre 1909 von der Maschinenfabrik Andritz A.-G. nach deren Patent hergestellt und zeichnet sich dadurch aus, daß behufs Vermeidung nachteiliger Setzungen die Hauptträger nicht aus einem Stück, sondern aus zwei miteinander gelenkig verbundenen Teilen bestehen; solcher Hauptträger sind vier vorhanden, von denen die zwei mittleren als Auflage für das Eisenbahngleis dienen, während die beiden äußeren die Träger für die Straßenbrücke bilden; die Gehwege sind auf seitlichen Konsolen angebracht. Die gesamte Länge der Brücke beträgt 23 m, die Breite 9 m. Bezüglich des der Brücke zugrunde liegenden Konstruktionsprinzips und ihrer Wirkungsweise sei auf die betreffende Patentschrift (Klasse 19, Nr. 28879) verwiesen, die auszugsweise auch im Patentbericht der „Vereinszeitschrift“ (Jahrgang 1908, Heft 32, Seite 525) angeführt erscheint.

Am Nachmittage des 6. Mai wurden die Fundierungsarbeiten für das neue Grandhotel „Excelsior“ der Ersten Österreichischen Hotelgesellschaft besichtigt; dieses Hotel wird an jener Stelle aufgeführt, wo sich noch vor kurzem das Gebäude der k. k. Seebehörde befand, in unmittelbarer Nähe des Molo della Sanità. Der Baugrund besteht bis zu einer Tiefe von 20 bis 26 m aus erdigem und steinigem Anschüttungsmaterial, aus Meerschlam und Letten und machte deshalb die Anwendung eines künstlichen Fundierungssystems notwendig; es wurde hierfür die Fundierung nach dem System Züblin gewählt, bei welcher Eisenbetonpfähle zur Verwendung gelangen, die einen regulär fünfeckigen Querschnitt haben und eine patentierte Eisenarmierung mit einem gußeisernen Pfahlschuh besitzen; hinsichtlich der näheren Einzelheiten dieses Fundierungssystems sei auf die bezügliche Veröffentlichung im Berliner „Zentralblatt der Bauverwaltung“ (Jahrgang 1909, Nr. 73) hingewiesen. Bei dem in Rede stehenden Baue werden Pfähle dieser Art mit 38 cm Durchmesser des eingeschriebenen Kreises und Längen von 4 bis 12 m und mit 46 cm Durchmesser und Längen von 13 bis 16 m verwendet; das Gewicht eines solchen 16 m langen Pfahles beträgt ungefähr 8000 kg. Die Austeilung der Pfähle unter den Mauerpfählern des Erdgeschosses erfolgt so, daß jeder Pfahl rechnerisch mit 45 bis 50 t belastet wird. In dem schlechtesten Teile des Baugrundes wird die Tragfähigkeit der Pfähle künstlich dadurch erhöht, daß in den die Pfahlspitzen umgebenden Untergrund Zementmörtel unter einem Drucke von 10 bis 15 Atm. eingepreßt wird, zu welchem Behufe die Pfähle des großen Profils im Inneren mit einem an der Spitze in fünf Öffnungen ausmündenden Rohre versehen sind. Das Einrammen der Pfähle wird durch zwei von Menk & Hambroek in Altona konstruierte, direkt wirkende, nach vier Richtungen bewegliche Dampfrahmen besorgt, deren einer ein Fallgewicht von 2800 kg und eine Höhe von 18 m, die

andere ein Fallgewicht von 4000 kg und eine Höhe von 26 m besitzt; für die Rammung wird dem Pfahlkopf eine Schlaghaube aufgesetzt, so daß sich der Schlag nicht direkt auf den Beton des Pfahles, sondern auf eine elastische Zwischenlage überträgt und den Pfahlkopf selbst bei den kräftigsten Schlägen vollkommen unverletzt läßt. Die Fallhöhe des Rammärens beträgt 80 bis 100 cm, die Zeitdauer eines Schlages ungefähr eine Sekunde. Die ganze Fundierung des Baues, der sich auf eine überbaute Fläche von rund 3600 m² erstreckt, erfordert ungefähr 620 Pfähle mit einer Gesamtlänge von über 6000 m. Die Arbeiten werden von der Firma Wayss, Westermann & Co. ausgeführt, und auch die Eisenbetonpfähle werden von ihr auf dem Molo della Sanità in der Nähe des Bauplatzes hergestellt; über Ein-



Abb. 12 Neue Drehbrücke über den Canale grande

ladung des Vertreters der Firma, Herrn Ingenieur Wegerer, wurde auch diese Pfahlfabrikation besichtigt, und in einer Reihe dortselbst ausgehängter Photographien konnte gesehen werden, welche vielseitige Verwendung das Züblinsche System unter anderem auch bei der Herstellung von Spundwänden, Ufermauern u. dgl. bereits gefunden hat.

Am Molo della Sanità stand auch schon die „Pelagosa“ wieder bereit, welche die Reisegesellschaft aufnahm, um sie zur Besichtigung verschiedener Arbeiten im neuen Franz Josef-Hafen zu führen; die Fahrt ging zunächst zu den die Bucht von Muggia gegen den Libeccio schützenden Wellenbrechern, welche ungefähr in der Richtung Nord-Süd, senkrecht auf die Richtung der Bora angelegt sind und von Norden gegen Süden gerechnet aus zwei Schutzdämmen von je 500 m und einem Schutzdamme von 1600 m Länge bestehen; zwischen diesen sich kulissenartig aneinanderreihenden Schutzdämmen sind Zwischenräume von je 120 m Breite offen gelassen, welche auch den größten Dampfern selbst bei hohem Seegange eine sichere Ein- und Ausfahrt gestatten. Das Normalprofil dieser Schutzdämme, die bis zum Wasserspiegel bereits vollständig und in der Krone zum größten Teile fertiggestellt sind, ist aus der Abb. 13 ersichtlich. Die Hafenarbeiten der gegenwärtigen Bauperiode, die im Jahre 1901 begonnen hat und im Jahre 1916 beendet sein soll, umfassen in der Hauptsache außer den erwähnten Wellenbrechern Verbreiterungen an der Riva im alten Hafen vom Canale grande bis zum Molo S. Teresa, den Ausbau der Moli della Sanità und S. Teresa, die Herstellungen der Riva V

Im Bau großer Bahnhöfe konnte diesmal der Kongreß bereits die Vorteile der Etagenbahnhöfe allgemein empfehlen. Bei Rangierbahnhöfen wurden die allgemein anerkannten Grundsätze aufs neue sanktioniert, wobei es interessant war, daß die Amerikaner und Engländer dem Eselsrücken gegenüber dem kontinuierlichen Gefälle den Vorzug gaben. Die rührige französische Ostbahn hat seit einer längeren Reihe von Jahren ein neues System der Weichen- und Signalstellung mit Fahrstraßenstellhebeln in Benützung, wobei die Einzelhebel für Weichen und Fahrstraßenverriegelung entfallen. Auch ist hiebei die Möglichkeit vorgesehen, zum Beispiel für Rangierungen, die Einzelstellung von Weichen vorzunehmen oder einzelne Weichen bei Störungen auszuschalten. Der Kongreßbeschluß weist unter anderem auf diese Neuerung hin, die übrigens noch weiterer Erprobung bedarf. Auch verweist er auf die Verbreitung von elektrischen Einrichtungen bei Weichen und Fahrstraßen zur Sicherung gegen vorzeitiges Umstellen.

Die bisherige Verwendung von Wagen mit Selbstantrieb ließ über die Wirtschaftlichkeit sowie über die Vorzüge der verschiedenen Systeme noch keine bestimmte Entscheidung zu. Auch die Vorteile für die Vereinfachung des Betriebes auf verkehrsarmen Seitenstrecken durch Einführung von Triebwagen statt gemischter Züge konnten nicht unbedingt anerkannt werden. Die Frage des Straßenautomobils im Dienste der Bahn und der rationellsten Betriebsführung von Bahnen untergeordneter Bedeutung blieb bei den bisherigen Erfahrungen gleichfalls eine offene. Bezüglich der Schmalspurbahnen konnten aber bereits allgemeine Grundsätze für den Bahnbau sowie für den Bau von Lokomotiven aufgestellt werden.

Interessante Berichte und lebhaft Debatten brachte die Frage betreffs Eisenbahnen und Wasserstraßen, wobei die Überlegenheit der Eisenbahnen gegenüber künstlichen Wasserstraßen vielseitige Belege fand. Der Kongreß sprach unter anderem die Meinung aus, daß die schiffbaren Flüsse nicht als Zubringer, sondern nur als Konkurrenten der Eisenbahnen in Betracht kommen können, daß aber, wie die amerikanische Erfahrung zeigt, die Konkurrenz keine ernstliche sein könne. Eine leidenschaftliche Debatte entfachte die Frage nach einheitlichen statistischen Angaben der Bahnen und nach einheitlicher Klassifizierung der Betriebskosten, da den Engländern der Vorwurf einer mangelhaften und für Vergleiche wertlosen Statistik gemacht wurde. Der Wunsch nach Schaffung einer internationalen Statistik fand indessen nicht genug Anhang. Bezüglich des Transportes leicht verderblicher Lebensmittel, der sich in Amerika bis zu 5000 km erstreckt, wurden wertvolle, den europäischen Verhältnissen angepaßte Maßnahmen angeregt.

Die Fortschritte in der Materialprüfung, die für den technischen Eisenbahnbetrieb von so grundlegender Bedeutung sind, fanden in zwei Beschlüssen ihre Würdigung. Einerseits hat der Kongreß im Anschluß an die Frage des Stahls für die Betriebsmittel den Wunsch ausgesprochen, daß bei Abnahmen die vom Internationalen Verband für Materialprüfungen der Technik aufgestellten Vorschriften Beachtung finden mögen, andererseits wurde im Anschluß an die Beschlüsse über Verstärkungen von Gleisen und Brücken dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß dem nächsten Kongresse über den Stand der vom Internationalen Verband auf Vereinheitlichung der Lieferbedingungen von Eisen und Stahl hinzielenden Aktion ein Bericht erstattet werden möge.

Österreich hatte an dem Erfolge des Kongresses seinen hervorragenden Anteil. Die österreichische Regierung war durch die Sektionschefs Dr. Röll, Marek und Pascher vertreten. Die Staatseisenbahnverwaltung, die Südbahn, die Aussig-Teplitzerbahn, die Lemberg-Czernowitz-Jassyerbahn, die Wien-Aspangbahn und die Bukowinaer Lokalbahn hatten zu den Verhandlungen insgesamt 35 Vertreter entsendet. Als österreichische Berichterstatter fungierten Hofrat Rosche (Verstärkung des Oberbaues), Ober-Ingenieur Heine (Eisenbahntunnel), Oberkommissär Hönigsberg (Besondere Stahlarten), Regierungsrat Gerstner (Vervollkommnung an Lokomotivkesseln), Baurat Dr. Hruschka (Elektrische Zugförderung), Inspektor Jesser (Lokomotiven der Schmalspurbahnen). Ehrenstellen des Kongresses hatten inne: Sektionschef Dr. Röll als Vizepräsident der Vollversammlung, in den Sektionen: Regierungsrat Gerstner als

Präsident, Präsident Ziffer als Vizepräsident, Hofrat v. Löhr und Inspektor Jesser als Sekretäre, der gefertigte Referent als Sekretär-Berichterstatter. In der Schlußversammlung wurden Sektionschef Dr. Röll und Regierungsrat Gerstner zu Mitgliedern der permanenten Kommission des Internationalen Eisenbahnkongreßverbandes, dieses vornehmsten Ausschusses für Eisenbahnfragen, gewählt.

Der nächste Eisenbahnkongreß wird über Einladung der Deutschen Regierung im Jahre 1915 in Berlin abgehalten werden.

E. Reidler

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Hochbau.

Eiserne Träger mit lösbarem oberen Flansch, System Lolat. Bei massiven Deckenkonstruktionen fand bis vor einigen Jahren der gewaltige I-Träger ausschließliche Anwendung. Durch die Entwicklung der Decken in Eisenbeton- und Steineisenbauweise und deren ausgedehnte Anwendung ist der Walzträger fast vollständig verdrängt worden, nachdem er sowohl vom wirtschaftlichen als auch vom Standpunkte der Zweckmäßigkeit nicht mehr wettbewerbsfähig war. In der Eisenindustrie hat sich auch bereits seit einigen Jahren die geringe Nachfrage nach Walzträgern unangenehm fühlbar gemacht. Es ist daher auch begreiflich, daß es von Seite der Eisenindustrie nicht an Versuchen gefehlt hat, eiserne Bauträger zu schaffen, die besser als der I-Träger geeignet sind, den Kampf mit den Eisenbetonträgern aufzunehmen. Eine solche Bauart, die in der letzten Zeit auf den Kampfplatz getreten ist und entschieden Beachtung verdient, ist der Lolatträger. Das Wesen dieses Trägers besteht darin, daß der Druckgurt so angeordnet ist, daß derselbe nach Bedarf angebracht und entfernt werden kann. Der Untergurt besteht aus einem Flacheisen, das je nach der Beanspruchung entsprechend stark gewählt wird. Die Gitterstäbe sind ebenfalls als Flacheisen hergestellt und sind gegen Knickung buckelartig ausgebaucht. Aus einem Flacheisenstreifen werden gleichzeitig zwei Gitterstäbe gebogen. Die unteren Enden der so entstehenden Bügel sind an dem unteren Flansch mittels Nieten befestigt. Der obere zur Aufnahme der Druckspannungen während des Baues dienende Gurt besteht aus einem Flacheisen und ist mit den bügelförmigen Gitterstäben mittels Schrauben lösbar verbunden. Der Vorgang beim Bau gestaltet sich im allgemeinen in folgender Weise: Der mit dem Obergurt versehene Lolatträger wird eingebaut, worauf man die aus Beton oder Ziegel bestehende Zwischenkonstruktion einbringt und erhärten läßt (Abb. 1). Ist diese Er-

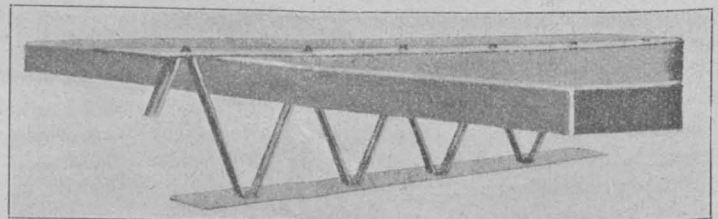


Abb. 1

härtung genügend fortgeschritten, so daß die Zwischenkonstruktion die Druckspannungen selbst aufnehmen kann, so wird der Obergurt entfernt (Abb. 2). In der fertigen Konstruktion verbleibt nur das zur

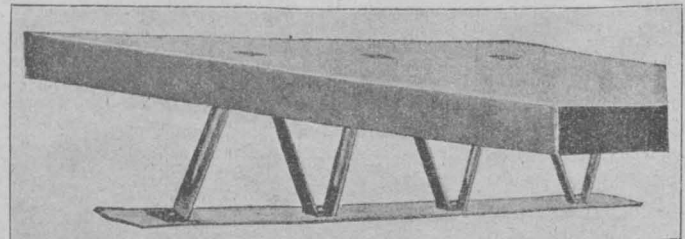


Abb. 2

Aufnahme der Zugspannungen nötige Eisen im Untergurt und das zur Aufnahme der Schubspannungen dienende Gitterwerk. Die zur vorübergehenden Befestigung des Oberflansches dienenden Schrauben werden derartig angeordnet, daß die Schraubenmutter zwischen dem Gitterwerk liegt und der Bolzenkopf sich oben befindet, so daß beim Abnehmen des Oberflansches die Bolzen wieder gewonnen werden, während die weniger wertvollen Muttern in der Konstruktion verbleiben. Der abnehmbare Oberflansch ist als ein Baueisen anzusprechen, welches zum Rüstzeugbestande des Bauunternehmers gehört. Es empfiehlt sich daher, diese Oberflanscheisen entsprechend stark zu wählen, damit man in der Anwendung des Lolatträgers nicht zu sehr beschränkt ist. Bei größeren Längen wird der Oberflansch aus

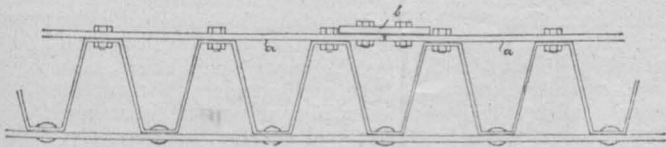


Abb. 3

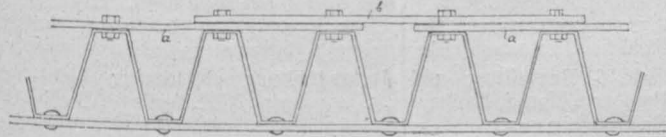


Abb. 4

mehreren Stücken zusammengesetzt und kann dies sowohl durch Verlaschung (Abb. 3), als auch durch Überblattung (Abb. 4) geschehen. Durch Zusammensetzung des Oberflansches aus einzelnen Teilen mittels entsprechender Überblattung wird ein Abhauen derselben nicht nötig werden und ist daher ein Verlust an diesem Baueisen nicht zu befürchten. Für den Lolaträger gelten dieselben Anwendungsgebiete wie für den Walzträger. Die Berechnung derartiger Konstruktionen erfolgt nach den Grundsätzen des Verbundbaues.

Dr. Schö.

Verschiedene Mitteilungen.

Deutsches Museum in München. Das Deutsche Museum hat in seiner Gruppe „Luftschiffahrt“ eine neuere historisch interessante Bereicherung aufzuweisen; es sind die von Exzellenz Graf v. Zeppelin überwiesenen Instrumente des bei Echtingen verunglückten Luftschiffes Z. II. Die Instrumente, die in der zweiten Gondel des Luftschiffes aufgestellt waren, haben durch die Explosion des za. 16.000 m³ Wasserstoffgas enthaltenden Ballons sehr stark gelitten, ohne unmittelbar vom Feuer berührt zu werden. Der Holzkasten des Barographen zeigt eine starke Verkohlung, das Spiegelglas des Aneroid ist gesprungen, die Uhr, die im Moment der Katastrophe stehen geblieben ist, weist einen starken blauen Anlauf der Stahlteile auf.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.536 m) der Berner Alpenbahnen (Bern–Simplon) am 30. Juni 1910.

	Nord- seite Kander- steg	Süd- seite Goppen- stein	Total beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 31. Mai . . . m	4.907	5.572	10.479
„ 30. Juni . . . m	5.158	5.714	10.872
Geleistete Länge des „Sohlstollens im Juni . . . m	251	142	393
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels . . .	13.110	14.538	27.648
„ im Tunnel . . .	26.359	40.219	66.578
„ total . . .	39.469	54.757	94.226
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . .	452	485	937
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel . . .	941	1.340	2.281
„ „ total . . .	1.393	1.825	3.218
Gesteintemperatur vor „Ort“ . . . °C	16,5	33,2	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	575	62	—

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Der Sohlstollen wurde im Biotit-Granit, der von Quarzporphyr durchsetzt ist, vorgetrieben. Letzterer ist zum Teil stark gepreßt und daher lokal schieferig ausgebildet. Der Granit ist massig und unregelmäßig geklüftet. Die Schieferung der schieferigen Partien zeigt einen inkonstanten Verlauf.

Es wurden bei vier Meyerschen Perkussionsbohrmaschinen im Gange mit mechanischer Bohrung 251 m Sohlstollen erschlossen, was einen mittleren Tagesfortschritt von 8,96 m ergibt.

Südseite. Der Sohlstollen durchfuhr den teilweise gneisig ausgebildeten Granit, übergehend in Serizit und Chloritschiefer. Der eigentliche Granit ist massig und richtungslos struiert. Das Streichen der gneisigen Partien ist im Mittel 65° O; ihr Fallen 75° S.

Bei vier Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen in Betrieb wurden mit mechanischer Bohrung 142 m Sohlstollen aufgeföhrt, was einen mittleren Fortschritt von 4,73 m pro Arbeitstag ergibt.

Die Notwendigkeit einer Versicherung gegen Wasserschäden. Der Wasserwirtschaftsverband der österreichischen Industrie veröffentlicht folgende Mitteilung:

„Die Überzeugung von dem Wert der Versicherung ist heute in den weitesten Kreisen verbreitet. Der Versicherungsgedanke erobert sich stets neue Anwendungsgebiete und immer mehr wird dadurch die wirtschaftliche Existenz der einzelnen und der Wohlstand der Volks-

wirtschaft gegen die zerstörende Kraft der Elementargewalten und die Schädigung durch den blinden Zufall sichergestellt.

Noch fehlt es aber bei uns an der Möglichkeit, sich gegen die mannigfachen Schädigungen durch das Wasser zu versichern. Die Überschwemmung von Paris, die Milliardenwerte vernichtet und gefährdet hat, die letzten großen Hochwasserkatastrophen in Österreich, Deutschland usw. beweisen wohl am besten, wie notwendig eine solche Vorsorge ist. Sowohl Wohngebäude als Fabriken, Magazine, Vorräte, Maschinerie und Hausgerät, Felder und Feldfrüchte, Bergwerke, Straßen usw. sind einer fortwährenden Bedrohung durch Gewässer ausgesetzt. Ganz besonders gefährdet sind aber die dem Wasser zunächst liegenden Objekte, wie Wasserwerke, Wehre, Brücken, Uferschutzbauten usw. Heute muß der Unternehmer einer Wasserkraftanlage ein sehr beträchtliches Katastrophenrisiko selbst tragen und dies wirkt sicher häufig hemmend auf die Ausnützung der Wasserkräfte ein, die bekanntlich große Kapitalinvestitionen erfordert. Auch die Beheizung der Wasserkraftanlagen wird dadurch erschwert, daß der Wertbestand des Objektes nicht durch Versicherung geschützt werden kann, weil ja der Geldgeber mit einer Zerstörung seines Realpfandes rechnen muß. Es wird daher erst dann möglich sein, der Wasserkraftverwertung einen entsprechenden Kredit zu verschaffen, wenn die Anlagen versichert werden können.

Natürlich müßten auch die Versicherungsbedingungen so gestellt sein, daß die Versicherung wirtschaftlich möglich erscheint. Das Risiko ist ja ganz von den örtlichen Verhältnissen abhängig und schwankt daher sehr stark. Jedoch kann angenommen werden, daß die Versicherung mittlerer Risiken bei entsprechender Beteiligung zu mäßigen Bedingungen durchzuführen sein dürfte. Bevor in dieser Beziehung verbindliche Vorschläge gemacht werden können, wäre es notwendig, zu erheben, ob sich eine genügend große Zahl von Interessenten für diesen neuen Versicherungszweig findet und was für Objekte versichert werden würden.

Der Wasserwirtschaftsverband der österreichischen Industrie richtet daher an alle Interessenten die Bitte, sich mit ihm in Verbindung zu setzen (Adresse: Wien, III Schwarzenbergplatz, Industriehaus) und einen zur Information dienenden Fragebogen auszufüllen. Über die weiteren Schritte wird sodann baldmöglichst Bericht erstattet werden.“

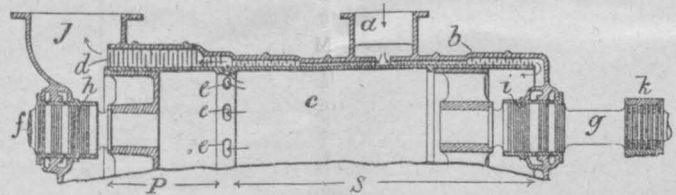
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

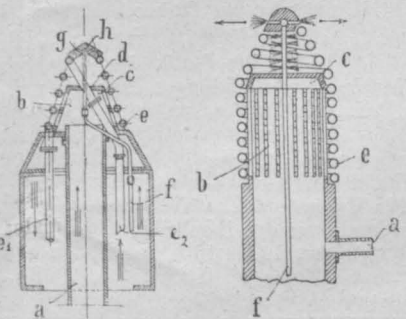
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—39760 Einrichtung zur räumlichen Begrenzung von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen in Bergwerken. Ludwig Bartman und Ignaz Timar, Berlin. Die räumliche Begrenzung erfolgt in den Grubenbauen durch Anordnung wetterdurchlässiger Türen, deren Füllungen aus entsprechend engen, flammendurchlässigen Drahtgewebe-(Metallwolle-)schichten oder dgl. bestehen.

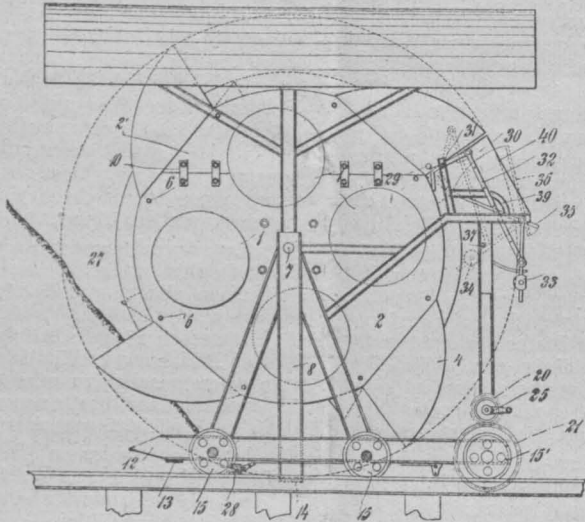
14.—39883 Achsial beaufschlagte, entlastete Dampfturbine der Parsons-Type für Schiffsantrieb. J. Samuel White & Co., Ltd., Edwin Ch. Carnt und Andr. Forster, East Cowes, England. Nachdem der Dampf zunächst gleichzeitig in bekannter Weise benachbarte, entgegengesetzt geschaufelte Teile der Trommel in entgegengesetzten Richtungen durchströmt hat, so daß die Achsialschübe dieser Teile sich aufheben, beaufschlagt er einen weiteren geschaufelten Teil derselben Trommel, dessen Achsialschub dem Propellerschub entgegengesetzt ist.



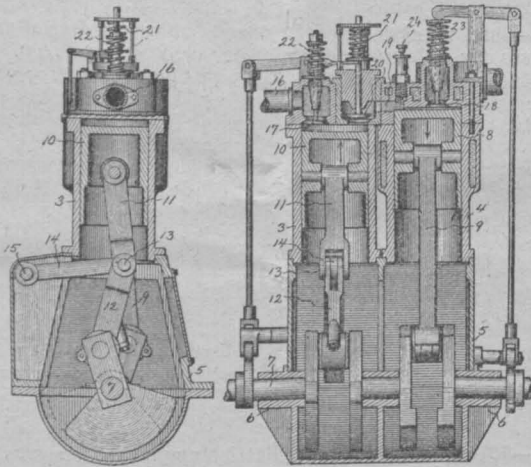
24.—39751 Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Gas bei Zuführung von Luft und Dampf in der Mitte von Gaserzeugern. Josef Malý, Dresden. Über der Luftzuführung wird ausschließlich Dampf oder mehr Dampf als unterhalb der Spitze des Rostes in den Gaserzeuger eingeblasen, um ein zentrales Hochbrennen des Inhaltes und die Entstehung von Schlackenhauben zu verhindern. Zu diesem Zweck ist über der Luftzuführung a eine in zwei Abteilungen b, d geteilte und mit Ausströmungsöffnungen versehene Dampf- und Luftverteilungsvorrichtung angeordnet, deren eine Abteilung (d) mit Dampf gespeist wird, während durch die andere (b) vornehmlich Luft, bzw. weniger Dampf als durch die erste in den Gaserzeuger geblasen wird.



35.—39713 Füllbagger. Josef Schaufler, Zwodau (Böhmen). Die zur Förderung des von den Füllbechern 4 geführten Materials dienende Rutschbühne 35 ist mit der Welle eines belasteten Hebels 33 starr verbunden, der unter Vermittlung eines an ihm angelegten, von den Bechern beeinflussten Hebelgestänges die Rutschbühne aus dem Bereiche der Becher bringt, so daß die freie Bewegung der letzteren nach abwärts ermöglicht ist, wobei die Rutschbühne an der Becherfläche zurückkehrt. Behufs leichteren Gleitens ist der Boden der Rutschbühne mit einem Blechboden versehen, aus dessen Ausschnitten mehrere drehbar eingerichtete Walzen teilweise herausragen.



46.—39716 Zweitakt-Verbrennungskraftmaschine mit getrennter Verdichtungspumpe. Elmer Robert Casebeer und Henry Ray Kingsley, Chicago. Im äußeren Totpunkt des Arbeitskolben 8, zu welcher Zeit der Pumpenkolben 10 seinen Verdichtungshub noch nicht ganz vollendet hat, wird die Verbindung von Arbeit- und Pumpenzylinder durch ein gesteuertes Ventil 20 hergestellt; nach erfolgter Zündung erfolgt die Verbrennung bei gleichbleibendem Volumen dadurch, daß der Pumpenkolben seinen Hub vollendet, während der Arbeitskolben sich gleichzeitig um ein entsprechendes Stück einwärts bewegt, worauf im Totpunkt des Pumpenkolbens das Ventil 20 sich schließt und der Arbeitskolben seinen Expansionshub vollführt. Zwischen der Kurbel und dem Pumpenkolben ist eine Scharnierverbindungstange 11, 12 eingeschaltet, welche die Kolbenbewegung so regelt, daß während der Verbrennungsperiode das Volumen der Ladung gleich groß erhalten wird.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.107 Die Statik des Kranbaues. Von W. Ludwig Andree. Mit 380 Textabbildungen. München und Berlin 1908, R. Oldenbourg (Preis geb. M 8).

Der Verfasser setzt die Lehren der Statik als bekannt voraus und zeigt an 47, meist allgemein durchgeführten Beispielen die Anwendung dieser Lehren auf die Berechnung der wichtigsten Trägerkonstruktionen für Hebezeuge. Um die Reichhaltigkeit des Gebotenen zu zeigen, entnehmen wir der Inhaltübersicht, daß in den Beispielen 1 bis 9 Laufkranträger, 10 bis 16 Kranlaufbahnen, 17 bis 35 Brücken- und Auslegerkräne, 36 bis 38 Turmkräne, 39 bis 42 Portal- und Hellinggerüste, 43 und 44 Schwebefähren, 45 bis 47 Schwimm- und Werftkräne behandelt

werden. Der erste Abschnitt stellt nur geringe Anforderungen an die Kenntnisse des Lesers über Statik. Es dürfte dem Maschinenbauer, der, wenigstens in Österreich, gewöhnlich der Ingenieur des Kranbaues wird, keine Schwierigkeit bieten, der Lösung der ersten neun Beispiele zu folgen. Die anderen Abschnitte verlangen umfassendere Vorkenntnisse. Zur Ausführung solcher Träger kommen aber nur mehr Spezialwerkstätten für Eisenkonstruktionen in Frage, und zu der Berechnung und Konstruktion dieser Träger ist seiner Vorbildung nach der Brückenbau-Ingenieur berufen. Die Ausstattung des Werkes ist eine entsprechende, die Ausdruckweise ist deutlich und wird durch zahlreiche, übersichtliche Textfiguren unterstützt. Das Werk kann jedem Ingenieur, der dem Spezialkapitel Interesse entgegenbringt, bestens empfohlen werden. L.

9278 Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Von S. Freiherr v. Gaisberg. III. Auflage. Berlin 1907, Julius Springer.

Der Verfasser vorliegenden Buches, welches in einem Zeitraume von neun Jahren bereits seine vierte Auflage erlebt, weist neuerdings auf die Wichtigkeit einer sachgemäßen Ausführung von elektrischen Anlagen hin. Zweck des Buches ist es nun, den Besitzer solcher elektrischer Anlagen zu befähigen, auftretende Mängel wahrzunehmen, andererseits ihm bei Projektierung neuer Anlagen als fachmännischer Berater zur Seite zu stehen. Die Darstellungsweise ist durchwegs gemeinverständlich, und hat es der Verfasser absichtlich vermieden, mathematische Formeln anzuwenden. Den verschiedenartigen Neuerungen in der Beleuchtungstechnik wurde Rechnung getragen, indem u. a. die verbesserten Kohlenstifte für Flammenbogenlampen mit übereinanderstehenden Kohlen, die Quarzlampe und die bedeutsamen Fortschritte in der Fabrikation der Metallfadenlampe besprochen werden. Das vorliegende Buch entspricht daher vollauf seinem Zweck, ein Leitfaden für Nichttechniker zu sein, doch auch für den Fachmann sind manche praktische Winke enthalten.

Hajek

13.088 Die Preisberechnung der Bauarbeiten sowie Arbeitsleistungen und Materialbedarf. Von Architekt E. Beutinger. 166 Seiten (26 × 17 cm). Mit 90 Abbildungen und 87 Tabellen. Leipzig, Karl Scholtze (Preis geb. M 5).

Das Buch enthält für die richtige Preisberechnung der bei Hochbauten wichtigsten Arbeiten, das sind für Erd-, Beton-, Maurer-, Steinmetz-, Zimmer-, Glaserarbeiten, Fabrikschornsteinbau und Eisenkonstruktionen allgemein gültige Grundsätze, welche der Erfahrung entnommen sind und überall Anwendung finden können. Hiedurch ist der Inhalt besonders schätzenswert und die Anschaffung des Buches für jeden mit Aufstellung von Kalkulationen Beschäftigten empfehlenswert. Nach den Angaben und Tabellen des Verfassers können für jedes der oben genannten Gewerbe und für jede sich wiederholende Arbeit unter genauer Anpassung an die besonderen örtlichen Verhältnisse die grundlegenden Kalkulationswerte ermittelt werden. Es ist z. B. zur Ermittlung der Materialkosten der Materialbedarf, zur Festsetzung der Arbeitslöhne der Zeitaufwand für die Herstellung der Arbeiten, für die allgemeinen Unkosten die üblichen Prozentsätze angegeben. Weiters wird über den Geschäftsgewinn manches Interessante mitgeteilt. Eine gewissenhafte, sorgfältige Kalkulation bildet auch die Grundlage für ein reelles Submissionswesen, und in dieser Richtung Abhilfe zu schaffen, ist eine der Aufgaben des Werkes. Schließlich sind noch eine Reihe von Tabellen für Gebäudeschätzungen nach Maßeinheiten angefügt und tragen zur Bewertung des Buches für die Praxis wesentlich bei. Blodnig

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat im Ministerium für öffentliche Arbeiten Ober-Baurat Ing. Emanuel Sychrovsky zum Ministerialrate und Baurat Ing. Rudolf Reich zum Ober-Baurate ernannt, weiters Ing. Karl Schlenk, Vorstand der Eichstation für Elektrizitätszähler und Wasserverbrauchsmesser, den Titel Regierungsrat verliehen.

Ing. Ferdinand Röll, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen, wurde zum Ober-Inspektor ernannt.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule in Charlottenburg haben den Werftbesitzer Hermann Blohm in Hamburg in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung des deutschen Handels- und Kriegsschiffbaues die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Ing. Eugen Nather, Bau-Adjunkt der Post- und Telegraphen-Zentralleitung im Handelsministerium, wurde am 16. Juni l. J. an der Technischen Hochschule in Wien zum Doktor der Technischen Wissenschaften promoviert.

† Ing. Franz Schaffer, Ober-Inspektor der österreichischen Staatsbahnen i. P. (Mitglied seit 1876), ist am 10. d. M. nach langem schweren Leiden im 74. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Moritz Schwarz, Ober-Inspektor der österreichischen Staatsbahnen i. P. (Mitglied seit 1874), ist am 10. d. M. nach langem schweren Leiden im 68. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Julius Herz R. v. Hertenried, Verwaltungsrat der Kreditanstalt (Mitglied seit 1860, lebenslangliches Mitglied), ist am 11. d. M. im 86. Lebensjahre in Reichenau gestorben.